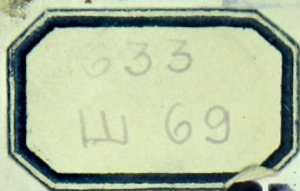


Ц. 1 р. 40 к.

Д.Х.



ВСЕСОЮЗНЫЙ
ИНСТИТУТ
РАСТЕНИЕВОДСТВА

Г. Шлыков

ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ СССР



Сельколхозгиз

1932

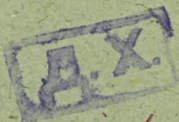


С-45018

g

ОТМ. МБА

Н. 2.866-245



9486

45018

ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА
Академии Сельско-Хоз. Наук им. В. И. ЛЕНИНА

633

Ш-69

Г. Ш Л Ы К О В

ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ СССР

1934 г.

БРАНД

СТАНДАРТНЫЙ 321

инв. 1936 г.



КНИГОХРАНИЛИЩЕ
ОБЛ. БИБЛИОТЕКА
г. СВЕРДЛОВСК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
КОЛХОЗНО-КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАД 1932 МОСКВА

633. 424

Отв. ред. Никулин. Техн. ред. В. Лизогуб. Корректор А. Типольт.
Ленинградский Областлит № 31058. Тираж 7175 экз. Заказ тип. 2853.
Индекс 60, в СКХГИЗ № 2495, февраль 1932 г. Бумага 82 × 110. Объем
11³/₄ печатн. лист. 40832 типографских знака в 1 печатном листе.
Сдано в набор 8 сентября. Подписано к печати 16 января.

1-я тип. изд-ва Ленинградского Облисполкома и Совета, 2-я Советская, 7.

ТЕХНОЛОГИЯ дубления за последние десятилетия претерпела большие изменения. Длительные способы сыпного дубления, когда кожа пересыпалась дубильным корьем и находилась в чанах 3, 6, 12 месяцев, заменились ускоренными и ультра-ускоренными (20—10 дней) способами. Вместо много-недельного холодного водного настаивания корья в чанах вместе с кожей, применяется энергичное горячее выщелачивание одного дубителя, иногда под давлением, в специальных диффузорах; при этом из дубильного сырья извлекаются в раствор танниды, которые в дальнейшем увариваются до густоты сиропа или высушиваются, превращаясь в так называемые дубильные экстракты.

Вместо долгого неподвижного пребывания кожи в слабых соках вместе с корьем, введено быстрое движение кожи в вращающихся дубильных барабанах, наполненных разведенными дубильными экстрактами. Кожевенное производство на протяжении последних десятилетий из отсталого вида промышленности, с медленным оборотом капитала, превратилось, в результате технической революции, в хорошо рационализированную область легкой индустрии.

Вместе с этим, такая рационализация кожевенной промышленности, достигнутая в результате широкого применения дубильных экстрактов, вызвала к жизни совершенно новый вид подсобной промышленности — дубильно-экстрактовую. В настоящее время лишь небольшая часть таннидов получается кожей из слабых дубильных соков, вываренных на соковарках из местного дубильного сырья. Большую же часть таннидов кожа получает из дубильных экстрактов, доставляемых с дубильно-экстрактовых заводов.

Только на некоторых крупнейших кожевенных заводах в СССР и за границей имеются установки для получения концентрированных дубильных экстрактов из местного или привозного дубильного сырья. Малая транспортабельность дубильного сырья заставляет оборудовать специальные дубильно-экстрактовые заводы вблизи районов эксплуатации дубильного сырья и уже готовый дубильный экстракт направлять на кожевенные заводы.

Параллельно с развитием химии и технологий кожевенного производства, было уделено не мало внимания изучению технологии и химии дубящих веществ—таннидов. Технология получения дубильных экстрактов доведена до высокой степени совершенства; установлены оптимальные условия экстрагирования, очистки и сгущения для важнейших видов дубильных материалов. С изучением химии дубильных веществ или таннидов связаны имена таких выдающихся ученых, как Эмиль Фишер, Фрейденберг, Бергман, Шасни, Вильсон, у нас в СССР академик Чичибабин, проф. Ильин, акад. Ипатьев.

Аморфный характер дубильных веществ и коллоидная природа их водных растворов, делают их изучение крайне трудным и сложным и, вследствие этого, строение дубильных веществ, исключая таннин чернильных орешков, до сего времени не разгадано. Вместе с этим, физико-химическое и коллоидно-химическое исследование дубильных веществ, а именно: изучение их дисперсности, агрегативной устойчивости их растворов, необратимости адсорбции кожным порошком и т. д.—дали возможность глубже ознакомиться со свойствами этих веществ и разгадать характер важнейших физико-химических превращений, происходящих между таннидами и амфотерным протеином кожи голяя.

Помимо таннидов, в дубильных растениях всегда содержится ряд так называемых нетаннидов—более простых, водно-растворимых кристаллоидных веществ, не имеющих дубильного характера. Из этих веществ, сопровождающих танниды,—глюкозиды, феноло-кислоты и другие соединения, имеющие оксиароматический характер, являются, несомненно, вместе с углеводами тем материалом, из которого синтезируются более сложные коллоидные вещества—танниды.

К сожалению, химическому изучению не дубящих веществ, сопровождающих растительные танниды, почти не уделялось до последнего времени никакого внимания, хотя, являясь в большей части кристаллоидами, они могли бы быть хорошо изучены. Обычно в составе дубильного материала отмечается только глюкоза, так как содержание глюкозы в дубителе имело значение в прежних способах дубления. Остальные же разнообразные, большей частью ценные, не дубильные вещества дубильных растений, оставались без внимания и объединялись под общим наименованием „растворимые нетанниды“.

Под названием „танниды“ определяют дубящую часть дубильных материалов, экстрактов или синтетических дубителей. Это наименование определяет собой лишь свойство (дубить

кожу) и ничего еще не говорит о составе вещества. К танидам, т. е. дубителям, помимо растительных веществ, представляющих продукты конденсации оксиароматических соединений, относится также целый ряд искусственных органических веществ, так называемых синтанов, а также многие неорганические соединения—хромовые, железные соли, кремнежелезные соединения, гидрат окиси алюминия и прочие, имеющие в водных растворах коллоидный характер.

Карл Фрейденберг справедливо указывает, что понятие „таниды“ так же неопределенно и обще, как понятие „сладкий“, „горький“ и т. д., и может быть отнесено к столь же разнообразным по своему химическому составу веществам. Однако, преимущественное значение для кожевенной промышленности имеют растительные дубильные вещества, так как по своей стоимости и технологическим свойствам, они до сего времени не могли быть успешно заменены синтетическими и другими видами искусственных дубителей. Пока только дубление солями хрома вытеснило растительное дубление для легких городских сортов кожтоваров.

Применение же остальных искусственных и минеральных дубителей не превышает 1% от растительных танидов, потребляемых мировой кожевенной промышленностью. Изучение природных дубящих веществ до последнего времени велось преимущественно методами органического анализа и синтеза. К сожалению по отношению к танидам, этот метод, в силу аморфного характера дубильных веществ, является не только особо сложным и трудным, но и далеко ненадежным. Помимо этого, органический анализ не дает никаких указаний относительно свойств исследуемых веществ как дубителей. Часто оказывается, что совершенно различные по своему химическому составу таниды, например, таниды древесины дуба, которые химиками относятся к пирогалловому ряду, и таниды квебрахо, которые относятся к пирокатехиновому ряду, дают чрезвычайно близкие результаты в их действии на кожный коллаген и на кожу. И наоборот,—весьма близкие по своему составу таниды, например таниды пирогаллового ряда чернильных орешков и чашечек валонейного дуба,—ведут себя совершенно различно по отношению к кожному коллагену. Поэтому чисто химическое исследование природы танидов совершенно недостаточно, так как оно не дает никаких указаний на то, каковы же будут свойства этих веществ как дубителей.

Потребовался гений Э. Фишер для того, чтобы разгадать строение простейшего из танидов—танина китайских черниль-

ных орешков. Но этот дубитель по своим физико-химическим свойствам приближается скорее к кристаллоидам и является слишком мало пригодным для кожевенного производства, почему и не имеет почти никакого значения в кожевенной промышленности. Строение, вероятно такого же „простого“ танина турецких чернильных орешков уже иное, и академик Чичибабин указывает, что „едва ли и строение танина китайских орешков можно считать окончательно установленным Фишером“.

О строении других, более сложных таннидов, играющих главнейшую роль в кожевенной промышленности, почти ничего не известно, кроме того, что основой всех растительных таннидов являются бензольные ядра с двумя или тремя оксигруппами.

Установлено, что продукты распада растительных таннидов представляют собой простейшие полифенолы, и по этим продуктам распада химики разделяют танниды на две основные группы: пирогалловые и пирокатехиновые. Первые дают, при сплавлении со щелочами пирогаллол, вторые — пирокатехин. Однако целый ряд дубильных растений содержит те и другие полифенолы. Пирогаллол, как и пирокатехин, не обладают свойством осаждать желатину и не являются дубителями, точно так же, как и простейшие феноло-кислоты, полученные из этих полифенолов — галловая и протокатеховая. Однако если эти фенолы или феноло-кислоты подвергнуть окислению и конденсации, особенно с применением высоких давлений, то они образуют сложные аморфные вещества, образующие в воде коллоидные растворы, которые уже обладают способностью осаждать желатину, необратимо адсорбироваться кожным коллагеном, и являются настоящими „таннидами“.

Мы уже указывали на то, что совершенно различные по своему химическому составу танниды — пирогалловые и пирокатехиновые — могут давать при дублении ими кожи чрезвычайно близкие результаты и наоборот, — весьма близкие по своему химическому составу танниды часто ведут себя совершенно различно по отношению к кожному коллагену. Однако, если мы будем исследовать эти дубители физико-химическими методами, определяя их свойства как коллоидов (дисперсность, лиофильность) то мы найдем замечательное совпадение физико-химических свойств таннидов при большом различии их химического состава там, где они обладают одинаковым действием их на кожный коллаген.

Работами последних лет установлено, что преимущественное значение в дублении растительными дубителями имеет именно их коллоидный характер. Поэтому необходимо в гораздо боль-

шей мере считаться с коллоидной природой растворов растительных танидов, чем с их химическим составом, и детально изучать в первую очередь общие коллоидно-кинетические свойства их водных растворов: их лиофильность или лиофобность, их дисперсность и агрегативную устойчивость и т. п. Точно также характер действия танидов на кожный collagen нужно изучать не с точки зрения химической теории действия amino-группы белка на кислотный радикал танида, а главным образом как результат реакции двух взаимодействующих коллоидных систем.

Исходя из этого, химическое определение, даваемое К. Фрейденбергом танидам, как „сложным аморфным соединениям с многочисленными фенольными гидроксилами, при нагревании освобождающими пирогаллол или пирокатехин“, мы должны дополнить следующими физико-химическими определениями: растительными танидами мы будем называть вещества растительного происхождения, водные растворы которых 1) обладают коллоидным характером и образуют полидисперсные системы, 2) обладают различно выраженной кислотностью, обычно более высокой, чем $\text{pH} = 5$, т. е. изoeлектрической точки collagena и 3) осаждают желатину и необратимо адсорбируются кожным collagеном. Качество танидов в отношении их действия на кожу определяется в неизмеримо большей мере этими физико-химическими константами, чем только чисто химическими.

В прошлом уделялось не мало времени, внимания и споров вопросам происхождения и образования танидов в различных растениях. Существовало общепринятое убеждение, что свойство танидности является присущим только южным растениям и по мере приближения к северу танидность дубильных растений должна уменьшаться. Однако, открытие ряда высоко-процентных концентрированных дубителей, как бадан, таран, чукра и других произрастающих на севере, опровергло это убеждение.

Мы сейчас знаем, что распространение дубильных растений не может быть приурочено к определенным географическим районам, так как даже географически обособленные виды дубильных растений легко могут быть натурализованы далеко за пределами их родины. Пример—горное алтайское растение бадан успешно культивируется сейчас повсеместно в РСФСР; итальянская скумпия (*Rhus cotinus*) хорошо произрастает не только на Кавказе, но и в Казани, Сызрани и даже Московской области.

Однако, изучая общий состав особенно быстро растущих травянистых дубильных растений, можно заметить значитель-

ные колебания в соотношениях между кристаллоидными нетаннидами и коллоидными таннидами. Эти колебания, накопление или распад таннидов, сопровождаемые увеличением или уменьшением глюкозы, глюкозидов, феноло-кислот и прочих веществ указывает на то, что некоторые танниды, находящиеся в живых тканях растений, играют какую-то для нас еще далеко не ясную роль в обмене веществ дубильных растений. Это в особенности относится к таннидам листьев, корневищ, плодов и к лубяной части коры дубильных растений.

Совершенно очевидно, что более сложные вещества — танниды, синтезируясь в растениях из более простых кристаллоидных веществ, — феноло-кислот, спиртов и углеводов, — становятся после этого менее подвижными и остаются внутри тканей, где они конденсируются и полимеризуются дальше.

Весьма возможно, что присутствие в наших северных дубильных материалах большего количества кристаллоидных нетаннидов, чем в южных материалах обуславливается тем, что вегетационный период жизни дубильных растений на севере значительно короче такого же периода на юге. Вследствие этого кристаллоидные недубящие вещества, особенно полифенолы, не успевают претерпеть изменения, связанные с их окислением и конденсацией и переходом в коллоидные дубящие вещества.

Изучение состава растворимых нетаннидов, присутствующих вместе с таннидами в дубильных растениях, несомненно даст нам ключ для более глубокого и полного познания химической природы таннидов, разъяснит условия их образования, накопления и распада в тканях, а также их физиологическую роль в жизни растений. Как уже упоминалось, в „нетанниды“ дубильных растений обычно входят углеводы, глюкозиды, феноло-кислоты и другие более или менее сложные кристаллоидные вещества, способные к легкому изменению, особенно под влиянием ферментов. Кристаллоидный характер этих соединений позволяет с большей легкостью определять их строение и для целого ряда случаев мы с уверенностью можем доказать, что эти кристаллоидные вещества, присутствующие в дубильных растениях, являются основным ядром для синтеза таннидов изучаемого дубильного растения.

Нетанниды играют некоторую невыясненную роль в дублении кожи. До сего времени, среди химиков-кожевенников является спорным вопрос о значении нетаннидов в дублении. Некоторые считают значение их положительным; другие, наоборот, отрицательным. Для некоторых видов дубления кожевенного сырья химики-кожевенники стремятся и сейчас иметь „букеты“ различных дубителей, с взаимно дополняющими друг друга свой-

ствами, причем в эти букеты входят и нетанниды применяемых дубильных материалов. Химики-кожевенники, особенно заграницей, придают большое значение комбинации этих букетов и в особенности присутствию некоторых недубящих веществ в дубильных растворах. Благодаря этому, на международном рынке расценка дубильных материалов производится не столько по количеству танидов в данном дубильном экстракте или материале, сколько по свойствам танидов и сопровождающих их нетанидов.

Конечно, такое неопределенное значение нетанидов для кожевников не имеет ничего общего с истинной ценностью многих не дубильных веществ, имеющих в дубильных растениях. По мере более детального изучения состава нетанидов, будет установлена их ценность и найдены способы их наиболее рационального использования. Отделение кристаллоидных нетанидов от коллоидных танидов не представляет уже и сейчас технических препятствий. Простое настаивание дубильного материала в холодной ($T^{\circ}4-6^{\circ}C$) воде, — при котором коллоидные таниды почти не растворяются, — позволяет проэкстрагировать из дубителя большую часть кристаллоидных нетанидов, без ощутимой потери танидов.

В ряде нетанидов дубильных растений отмечены ценные красящие вещества (кверцитрин, хризин) каучук; соединения, имеющие большое значение для фото-промышленности (гидрохинон, пирогаллол), для текстильной (декстрины, галловая кислота). Некоторые дубильные растения, после их детального изучения, могут оказаться значительно более ценными техническими растениями, нежели только как дубители. Так, например, из дубильного растения скумпии уже получено эфирное масло, фармацевтический таннин, галловая кислота, пирогаллол и красящее вещество физетин. Ценность этих продуктов во много раз превышает стоимость скумпии как дубителя.

Для ряда дубильных растений еще большее значение, чем использование растворимых нетанидов, имеет изыскание способов переработки остающихся после экстракции нерастворимыми целлюлозных отходов и отдушины в бумажную массу и целлюлозу. В этом отношении характерна судьба эксплуатации ценного дубильного растения *Acacia dealbata*, — культуры которого заложены в 1927 г. на Кавказе. Уже теперь выяснилось, что использование этого растения должно быть направлено, главным образом, в сторону переработки ценной древесины на целлюлозу; дубильная же кора, из-за которой были организованы плантации, — оказывается только полезным отхо-

дом, повышающим общую эффективность эксплуатации культуры акаций.

Мы можем быть совершенно уверены в том, что по мере накопления и расширения наших знаний о составе дубильных растений, мы откроем в них ряд новых ценных технических качеств и научимся использовать их с максимальной производственной выгодой. Аналогичным образом мы должны ставить изучение любого технического растения—красильного, каучуконоса, текстильного, лекарственного, эфиромасличного, так как в большинстве случаев использование одной ценной составной части технических растений отнюдь не исключает возможности выгодного получения из этих растений ряда других полезных веществ.

Широкое и всестороннее научное исследование состава свойств и условий произрастания изучаемого технического растения должно сопровождаться не менее всесторонней хозяйственно-экономической оценкой условий эксплуатации исследуемых объектов. В итоге такого исследования не только будут найдены способы наиболее выгодной переработки изучаемых объектов, но и установлены место, роль и значение изучаемого растения в хозяйстве СССР.

Печатаемый труд Г. Н. Шлыкова содержит обширные материалы по изучению дубильных растений как нашего Союза, так и иноземных. Работа тов. Шлыкова как раз особенно ценна тем, что в ней впервые в технической литературе внимательно собраны сведения, касающиеся не только танинов, но и данные относительно других ценных составных частей, найденных в дубильных растениях.

Август 1931 г.

П. Якимов.

НАСТОЯЩАЯ работа есть первая попытка дать общий качественный и количественный обзор дубильных ресурсов СССР. Все имеющиеся работы в этом направлении представляют или небольшие обзоры, устаревшие не только в цифровом и аналитическом материале, но и в принципиальной части содержания, поскольку, например, в них утверждаются преимущества замедленного соково-сыпного дубления перед ускоренными и ультра-ускоренными способами дубления экстрактами (Поварнин), или же труды, посвященные главным образом описанию технологии производства дубильных экстрактов из некоторых дубильных растений (Павлович).

За последние годы вышло немало работ, посвященных описанию растительного дубильного сырья (Якимов, Поварнин, Меженинов, Коппер, Любименко, Аникин); о дубильных растениях вышли весьма содержательные работы: Керна — по ивам, Николаева и Воронцова — по дубильным акациям, Углицких — по дубителям Черноморского района, Вульфа — по скумпии. В общем же литература по характеристике отечественных дубильных растений крайне бедна и, кроме того, даже и то, что написано — разрознено по периодическим изданиям.

Поэтому автору ясны все трудности и неизбежные недостатки предпринятого труда; однако, необходимость критического обзора главнейших дубильных растений все же является неотложной задачей, поскольку изыскание сырьевой базы для новой отрасли индустрии — дубильно-экстрактовой промышленности, является боевой задачей сегодняшнего дня. В условиях стройки этой отрасли социалистической индустрии, сырьевая база не только не имеет достаточной ясности, но, что еще хуже, в практике строительства осуществляется такое направление, какое не может считаться вполне здоровым.

Цифровой материал о содержании дубильных веществ в растениях, приведенный в описательной части книги, является результатом исследований дубильных материалов за последние десятилетия отдельных научных работников и, кроме

того, как-бы итогом аналитических работ нескольких лабораторий: лаборатории Химико-Технологического Института им. Менделеева, Научно-Исследовательского Института Кожевенной Промышленности, Института Растениеводства, Государственного Института Прикладной Химии и др.

За редкими исключениями, исследования последних лет производились по одному способу, следовательно все полученные при этом данные имеют сравнимый характер, чего совершенно нельзя сказать про исследования, имевшие место раньше. В целях сравнимости все анализы перечислены на условное-воздушно-сухое состояние материала (13% H_2O).

К сожалению, в отношении многих приведенных в работе растений сведения о количестве дубящих веществ отсутствуют не только в русской, но и в иностранной литературе, почему автор и вынужден был указать лишь результаты разведочных анализов.

Современное состояние исследований растений на содержание дубящих веществ имеет один существенный пробел: растения, приведенные в известность как дубители, мало известны как организмы, содержащие какие-либо другие ценные технические или химические продукты. Между тем, успех в развитии дубильно-экстрактовой промышленности и в создании растительных дубильных культур зависит в очень большой степени от того, насколько полно и всесторонне можно использовать растение в целом, где попутно можно было бы получить и такие продукты, какие не имеют непосредственного отношения к потребностям кожевенной промышленности. Из этих соображений мы перечисляем, где это можно, другие качества дубильных растений и высказываем мнение о характере и возможностях их всестороннего использования.

Вполне понятно, возможности автора в этом отношении ограничены; вопросы всестороннего использования химической и технической природы сырья изучены в небольшой степени. Внимание научно-исследовательской работы, и не только в дубильно-экстрактовом производстве, но и в советском растениеводстве, должно быть направлено в первую очередь на отыскание способов извлечения максимума пользы из растений.

Необходимо также оговориться о характере расположения материала. Многие растения содержат дубильные вещества одновременно и в древесине и в коре (каштан, дуб) или даже в коре, листьях, корнях и семенах (сахалинская гречиха, скумпия). Во всех подобных случаях при группировке дубильных растений по принятым нами разделам имелась в виду доминирующая при современных способах использования часть

растения или часть сырья. Кроме того, некоторые растения являются одновременно объектом сбора и заготовок в дикорастущем виде и объектом плантационной культуры. В этих случаях, во избежание повторений, подобные растения мы отнесли к разделу культивируемых растений, конечно, включив в эту часть и описание дикорастущих зарослей.

К сожалению, обстоятельства не позволяют автору реализовать полностью имеющиеся в его распоряжении материалы как добытые в течении нескольких лет работ в данной области, так и поступившие к нему из других источников.

Опыт работ с дубителями приводит к заключению, что единичные результаты анализов, приводимые другими авторами по отдельным растениям, могут привести к переоценке или к недооценке наших сырьевых дубильных ресурсов. Техника определения дубящих веществ крайне примитивна; в сущности, все озоный единый метод дает нам представление не о количестве дубителей в том или другом материале, а о количестве веществ, вообще поглощаемых кожным порошком, причем совершенно в стороне остается вопрос: какая часть поглощенного материала прочно адсорбировалась коллагеном кожного порошка и какая слабо, непрочно, легко обратимо. Более того, при этом методе анализа редко бывает так, чтобы одна и та же проба дала при повторении одни и те же результаты. Считаются обычными расхождения в 2—3% от сырого веса материала. Поэтому мы приводим в подавляющем большинстве случаев средние результаты большого количества анализов, отмечая единичные отклонения там, где это представляет особый интерес, или же давая сводку средних данных для определенных районов, конкретных условий произрастания и т. д.

Автор приносит глубокую благодарность П. А. Якимову, одному из крупнейших специалистов в СССР в области исследования дубильных материалов, за весьма ценные советы и указания в процессе выполнения этой работы и Э. Э. Керну за внимание и помощь в особенности в подыскании литературного материала.

Одновременно обращаемся к работникам дубильно-экстрактовой и кожевенной промышленности с просьбой принять высказываемые автором соображения, нередко расходящиеся с практикой их работы, как результат желания найти и более совершенный и, следовательно, более эффективный путь использования наших растительных ресурсов. Среди работников дубильно-экстрактовой промышленности и среди кожевников редко, к сожалению, прислушиваются к растениеводам; в свою

очередь, растениеводы не всегда отвечали запросам первых. Необходимо наладить контакт, так как, очевидно, в сочетании опыта и знаний тех и других скрыт успех разрешения общих интересов в направлении полного использования наших сырьевых растительных возможностей.

Автор оставляет в стороне вопрос классификации и систематической характеристики растений, полагая, что это не входит в его задачи. Точно так же автор исключил из своих задач составление конкретного плана или программы заготовок растительных дубителей на ближайшие годы, поскольку для этого потребовались бы точные сведения о перспективах снабжения кожевенной промышленности кожсырьем, причем не только в валовых, общих цифрах, но и с подразделением на определенные ассортименты. Экономист-кожевенник, располагая этими сведениями, без особых затруднений может выполнить эту задачу, руководствуясь теми количественными возможностями, какие определены в отношении главных дубильных растений.

I. ПОТРЕБНОСТЬ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ДУБИТЕЛЯХ.

Непосредственным следствием индустриализации и реконструкции кожевенной промышленности является переход от кустарных и полукустарных, главным образом от так называемых сыпных способов, на ускоренное соковое и экстрактное дубление. В связи с этим в Советском Союзе создается ускоренными темпами новая крупная отрасль промышленности—дубильно-экстрактовое производство, где растительное сырье перерабатывается в особые устойчивые и транспортабельные продукты, дубление которыми происходит в несколько раз скорее, чем при обычных кустарных способах. Изыскание конкретной сырьевой растительной базы для этой промышленности является неотложной задачей советского растениеводства.

О росте потребности синдицированной кожевенной промышленности в чистых дубильных веществах могут говорить следующие данные: если потребность 1925/26 г. принять за 100%, то в 1926/27 г. было потреблено 129,4; в 1928/29 г.—149,9 и в 1929/30 г.—163,5. Покрытие этого все увеличивающегося потребления в значительной части осуществлялось за счет импорта: в 1925/26 г. ввезено до 70%, в 1926/27 свыше 70%, в 1927/28 г. около 60%, в 1928/29—свыше 40% и в 1929/30 г. около 20% всего потребления. Наличие больших неиспользованных возможностей в сборе отечественных растительных дубителей позволяет стране уже в текущем году отказаться от импорта дубильных материалов. Потребность в дубителях на текущий и предстоящие годы пятилетки в таннидах сводится к следующим размерам: в 1931 г. 49.000 *т*, в 1932 г. 60.000 *т* и в 1933 г.—77.300 *т*; перспективное планирование кожевенной промышленности в пределах следующего очередного пятилетия, предусматривает потребление с первых же лет второй пятилетки около 100.000 *т*, с ростом к концу ее до 140.000 *т*.

Возможности СССР в сборе растительных дубителей отвечают не только покрытию этих нужд, но и расширению ду-

бильно-экстрактивного производства за их пределы в соотношениях экспорта в потребляющие лимитрофные государства и Германию, где ежегодный расход в таннидах выражается примерно в 100.000 *т*.

Однако, неизученность сырьевых растительных ресурсов даже и в пределах собственной потребности отразилась на темпах строительства экстрактовой промышленности, в результате чего ее производительная мощность в 1931 г. отвечает всего лишь 45%, в 1932 г.—50% и в 1933 г.—65% всего спроса в экстрактах, оставляя на долю натурального и сокового дубления, в среднем за все эти годы, около половины всего кожевенного производства. В связи с этим перед промышленностью в 1932 г. может встать вопрос о частичном импорте (до 10.000 *т*) таннидов, так как потребность 1932 г. в 60.000 *т* выражает возможность сбора отечественного дубильного сырья; действительная потребность этого года несколько выше приведенной.

Отметим еще одно важное обстоятельство в строительстве дубильно-экстрактивной промышленности—это наличие в наших растительных дубильных ресурсах небольшого процента дубящих веществ, в особенности сравнительно с экзотическими дубителями. Это обстоятельство должно было бы быть решающим в определении типа строительства экстрактовых заводов. Осуществляемое ныне строительство экстрактовых заводов с полной самостоятельностью в паросиловом и обслуживающем хозяйстве не учитывает возможности и преимущества комбинирования производства дубильных экстрактов с целым рядом лесохимических и деревообрабатывающих производств, что встречает благоприятные условия в характере дубильного отечественного сырья. Дубильное сырье может быть или отбросом других производств (кора хвойных, дубовая древесина), или же одновременно сырьем двух и более производств (каштан, дуб, скумпия, бадан).

В этой работе имеется в виду дать краткую характеристику наиболее распространенных дубильных растений, или же тех из них, какие могут быть объектом растениеводческой культуры.

II. ХВОЙНЫЕ РАСТЕНИЯ.

Дубильные вещества в хвойных породах содержатся в коре, в иглах и в околоплодных образованиях. Минимальное содержание дубящих веществ, оправдывающее при современных

технологических и экономических условиях использование хвойных пород в дубильно-экстрактовом производстве, ограничено наличием не менее 5—9% дубящих веществ от веса таннидо-содержащего сырья, варьируя в этих пределах, в зависимости от компактности сырьевой базы, условий лесозаготовительной деятельности, от густоты транспортной сети, в особенности механизированной и т. д. При этих условиях хвоя елей и сосен и деревянистые околоплодные образования этих пород, содержащие в среднем 3—8% ТН, не представляют на ближайшие годы интереса как дубильное сырье.

Качество экстракта из хвои и ветвей хвойных пород весьма низкое, вследствие присутствия большого количества слизей, эфирных масел и смол, обуславливающих неполное и неровное продубливание кож; этот же вывод в равной мере относится и к хворосту этих пород (2—4%), обратившему на себя внимание германских исследователей во время войны 1914—1918 гг. (Möller). Содержание ТН в хвойных шишках (3—8%) также недостаточно для массовой эксплуатации.

ЕЛЬ, *Picea excelsa* Link. Кора ели давно известна в кустарно-промысловом обиходе как посредственный дубильный материал, у северных народов—в Швеции, Норвегии, в России, отчасти в Германии и Венгрии; однако, начало ее заводского использования на дубильный экстракт относится всего лишь к концу прошлого столетия (Венгрия). Дубящие свойства ели не так низки, как это обычно принято думать (Поварнин: „Еловая кора—материал третьесортный...“) на основании многолетнего опыта кустарей советского Севера, обставившегося крайне примитивными техническими приемами. Кора ели неплохо дубит и подошву, и полушал, и шорные ассортименты, и кипс, давая ровное и характерное „лицо“. Кустари варили из коры экстракт или же пользовали кору непосредственно в дубильных чанах.

Недостатком чистого елового дубления является его крайняя медлительность, почему экстракты ели почти никогда не употребляются в чистом виде, а в смеси с другими в составе дубильных букетов (квебрахо, акации и др.). Стоимость экстрактов из коры ели в переводе на чистые ТН не ниже лучших мировых дубителей, и спрос на них на мировом рынке обеспечен прочно, почти в неограниченных размерах. В этом отношении за нами все преимущества; мы располагаем такой сырьевой базой, какой не встретить ни в одной стране.

Эти особенности, а также исключительные реальные количественные возможности в сборе еловой коры должны привлечь особое внимание хозяйственных и научных организаций

к устранению тех препятствий, какие ныне являются тормозом к развертыванию строительства экстрактовых заводов на коре ели.

Исследования количеств дубящих веществ у различных разновидностей ели пока что не привели к каким-либо определенным выводам; повидимому, характер естественно-исторических условий произрастания дает себя знать в содержании дубящих веществ значительно чувствительней, чем все другие условия, конечно исключая возраст и степень заражения теми или другими вредителями.

Содержание дубящих и недубящих веществ в коре ели (*Picea excelsa*) из разных стран выражается в следующих количествах:

Страны:	Дубящие вещества	Недубящие вещества	Доброкачественные	Примечание
Венгрия	18,8	12,8	59	Сведения приводятся в расчете на воздушно-сухое состояние коры (13% влажности)
Южн. Богемия	14,4	9,2	61	
Верхн. Австрия	13,3	10,1	57	
Сев. Италия	12,4	7,2	63	
СССР, Сев. обл.	10,0	13,5	43	

Кора ели из разных районов СССР содержит в среднем 7—12%, причем до сих пор не удавалось подметить какой-либо закономерности колебаний в пределах этой амплитуды в зависимости от района взятия пробы для анализа. Из приведенной сводки видим, что кора ели из СССР содержит значительно меньше дубящих веществ, чем кора из других стран и что их процент от общего количества химических веществ, перешедших в экстракт, в отечественной коре на много ниже, чем в коре из других стран.

Отметим здесь же, что в литературе по отечественным дубителям имеются явно преувеличенные утверждения о таннидности отечественной ели — *Picea excelsa* (Поварнин-Сайшников 15,5%, при 14,5% H_2O). Тем не менее, неисчерпаемые сырьевые возможности, сравнительная легкость собирания корья, открытие способа облагораживания экстракта (Якимов П. А.), установление приемов получения сухого экстракта, позволяют нашей стране в кратчайшие сроки выйти на мировой рынок с дешевым дубильным еловым экстрактом, имея в первую очередь в виду лимитрофы, затем страны, владеющие коло-

ниями и снабжающиеся такими материалами, как квебрахо, мимоза, мангрове и др.

Зависимость содержания дубящих веществ от производительности почв для северных районов Союза может быть характеризована следующими средними данными из массового количества анализов:

Классы возр. 20 л.	I бонитет		II бонитет		III бонитет		IV бонитет		V бонитет	
	Дуб.	Недуб.	Дуб.	Недуб.	Дуб.	Недуб.	Дуб.	Недуб.	Дуб.	Недуб.
2	10,35	14,66	9,57	13,94	—	—	—	—	—	—
3	11,25	8,93	—	—	12,41	12,77	—	—	11,60	8,64
4	10,32	9,89	10,85	9,99	—	—	10,75	13,32	11,40	8,63
5	—	—	—	—	10,15	9,24	10,11	9,93	9,67	9,50
6	—	—	8,27	10,95	—	—	10,62	11,80	—	—

Более высокая доброкачественность сырья, как видим, относится к V классу бонитета в 3 и 4-м классе возраста (57%); в отношении содержания дубильных веществ подметить какую-либо определенную закономерность пока не представляется возможным. Во всяком случае, приводимая, крайне не полная, сводка убеждает, что показатели производительности лесных почв, повидимому, не могут быть приняты предварительными показателями танидности коры ели в практике оценки качества и количества дубильного сырья.

Изменения танидности в зависимости от возраста и условий произрастания изучал Аникин. Приводим полученные им данные (округленно до 0,5%):

Классы бонит.	Классы возраста 20 лет						
	2	3	4	5	6	7	8
I ТН	11,0	10,5	10,5	10,0	9,0	—	4,0
НТ	11,0	9,5	10,0	11,0	9,5	—	3,5
II ТН	—	12,5	12,5	11,0	10,5	5,0	—
НТ	11,0	11,0	10,5	11,0	10,0	4,0	—
III ТН	—	—	13,5	12,5	12,0	—	—
НТ	—	—	12,0	11,5	10,5	—	—

Как видим, приводимая сводка дает основание делать вывод, что с ухудшением условий произрастания, таннидность заметно повышается во всех классах возраста. Вопрос этот все же нельзя считать разрешенным; понятие бонитета учитывает у растения лишь некоторую сумму количественных признаков безотносительно к конкретным условиям произрастания, какие при бонитировке обычно не принимаются в расчет, или принимаются в общем, обобщенном виде. Между тем, совсем не исключено, что фактор пониженной таннидности может зависеть в большей степени от таких природных условий или их совокупности, какие обуславливают повышенный прирост древесной массы, и наоборот.

Количество внесенного удобрения под чай или высокое плодородие почвы, как это выяснено, вовсе еще не обеспечивают повышение в его листьях таннидности. Бедность почв и суровые условия климата в северных условиях не всегда обуславливают повышенное содержание смол. Уяснение процессов таннидонакопления в большей мере зависит от приведения в известность конкретных условий произрастания того дерева, какое взято в качестве модели для исследования, и в первую очередь необходимо отметить следующие условия при взятии пробы: 1) качество и характер почвы, 2) рельеф и особенности водного режима почвы; 3) возраст модели; 4) полнота насаждений и сомкнутость; 5) место кроны в пологе насаждений.

В противоположность показателям предыдущей сводки, возрастная характеристика таннидности коры имеет отчетливые выражения зависимости тех или других показателей от возраста:

Классы возр. 20 лет	Дубящ.	Недубящ.	Доброкачество ственность	Примечание
2	9,96	14,30	41	Цифровые данные приведены при расчете на воздушно - сухую влажность.
3	11,75	10,08	54	
4	10,83	10,48	51	
5	9,98	9,56	51	
6	9,45	11,37	45	
8	5,21	6,55	44	

Количество дубящих веществ выражено максимумом в 3-м классе возраста; то же относится и к доброкачественности. Кора с деревьев 20—40-летнего возраста содержит больше дубящих веществ, чем старая кора, хотя ее доброкачественность

и ниже. В связи с этим мы полагаем, что предел возраста используемой коры должен быть ограничен 20—110 годами; за этими пределами экономическая рентабельность сбора коры ели сомнительна, в особенности старой коры с комлевой части дерева, трудно поддающейся сниманию и транспортировкой.

Время сбора коры не имеет существенного влияния на содержание дубящих веществ и на доброкачественность сырья. Сравнительно небольшое повышение таннидности наблюдается в сборах за апрель—август месяцы, с понижением в марте, октябре и ноябре месяцах.

Анализы проб, взятых в более или менее идентичных условиях климата, возраста, рельефа и сомкнутости насаждений на разных почвах, дали следующие результаты (среднее из массовых анализов моделей):

Характер почвы	Дубящ.	Недубящ.	Доброкачественность
Заболоченная глушь	7,95	8,82	47
Суглинок	9,63	14,57	40
Супесчаная почва	9,33	13,85	40

Два последние типа почв характеризуются близкими показателями; болотные почвы дают кору с лучшим соотношением дубящих веществ и не дубящих, при более низком содержании абсолютного количества таннидов.

Содержание дубящих веществ в коре ели по длине ствола может быть характеризовано следующими результатами анализов коры, снятой с моделей, взятых в столько же идентичных условиях:

1. 4-й класс возраста, 9 моделей; количество анализов—27.

Часть ствола	Дубящ.	Недубящ.	Доброкачественность	Примечание
Комель	8,36	7,88	51	При расчете на воздушно-сухое состояние.
Средина	10,63	10,97	49	
Вершина	9,19	11,05	45	

2. 5-й класс возраста, 6 моделей; количество анализов—18.

Часть ствола	Дубящ.	Недубящ.	Доброка- чествен- ность	Примечание
Комель	8,21	10,24	44	При расчете на воз- душно - сухое состо- яние.
Средина	8,24	12,65	40	
Вершина	7,61	13,68	36	

Как видим, и в том и в другом случае имеет место определенная закономерность: кора с комля содержит меньше дубящих веществ, чем кора с средней части ствола, с лучшим отношением таннидов к нетаннидам; доброкачественность экстракта понижается от комля к вершине.

Наружная пробковая часть коры содержит 4—5%, лубяная, внутренняя часть 5—17% дубящих веществ. Повышенная доброкачественность в коре с комлевой части дерева при пониженной таннидности находит объяснение в переходе части таннидов в нерастворимое состояние вследствие окисления, в вымывающем действии атмосферных осадков на танниды из опробковевшей ткани и в разложении дубящих веществ грибковыми вредителями. Значительное уменьшение количества недубящих веществ в коре с комля имеет место в связи с более легкой растворимостью их в атмосферных осадках и разложимостью их вредителями сравнительно с дубильными веществами.

Дубильные вещества коры ели быстро разлагаются грибковыми вредителями, в особенности плесневыми, почему необходимо соблюдать тщательность при сушке заготовленного для экстракции корья.

При массовых заготовках сушку коры следует производить на открытом воздухе, лучше всего расставляя снятые полосы шалашиками и притом так, чтобы лубяная сторона была обращена внутрь. Под действием солнечного света происходит частичный переход дубильных веществ в нерастворимое состояние, в особенности при непосредственном действии солнечных лучей на лубяную сторону, хотя это обстоятельство, повидимому, не может служить препятствием к сушке коры на открытых площадках при больших партиях и размерах заготовок. Кора со сплавной древесины, как это ни странно, теряет сравнительно немного дубящих веществ (2—5%), если срок пребывания в воде ограничен 1½, 2 и даже 3 месяцами. Это обстоятельство объясняется сравнительно трудной

растворимостью дубящих веществ в холодной воде; в этих условиях в раствор переходит значительная часть недубящих веществ, благодаря чему экстракт из такой коры имеет более благоприятное отношение таннидов к нетаннидам ($D=60-70\%$); на этом, между прочим, основано и заводское облагораживание коры. Данный факт показывает, что не всегда лабораторные изыскания могут быть обобщены без проверки на производственную действительность; до сих пор технологи считают, что дубящие вещества ели на $70-80\%$ растворяются на холоде, тогда как трехмесячное пребывание в холодной воде при сплаве леса не влечет выщелачивания даже и 50% дубящих веществ.

Химическая природа дубящих веществ коры ели, как и других хвойных пород, исследована весьма слабо; установлено, что часть их образуется в условиях аналогичных с условиями образования крахмала в зеленых частях растения. Расщепление дубящего вещества ели дает глюкозу, галловую кислоту, эфирные масла и пирокатехиновые вещества.

Прессованный отброс экстрактового производства—отдушина—может быть использован как изоляционный материал для жилых построек легкого типа, как дешевый суррогат пробки, кошмы, войлочного картона.

Использование еловой коры привлекало до сих пор незаслуженно мало внимания со стороны хозяйственных и научных организаций. Между тем, в таких странах как Швеция и Норвегия проблема использования коры ели повлекла частичную перестройку в организации всего лесного хозяйства в направлении к приспособлению сроков и условий заготовки леса к процессу сбора коры. Дело в том, что, хотя сбор коры дает благоприятный результат в течении круглого года, приведение ее в транспортабельное состояние в зимнее и осеннее время практически пока неосуществимо в крупных масштабах, поскольку до сих пор не установлены рентабельные способы искусственной сушки. Поэтому сбор коры должен быть приурочен к весеннему и отчасти летнему периоду. Есть указания, что без ущерба для качества древесины, снятие коры возможно производить весной и с растущей древесиной, поступающей в рубку в том же году осенью или зимой.

Как было отмечено, экстракт из коры ели в настоящее время не употребляется для дубления в чистом виде и обычно участвует в дубильном букете в количествах, уступающих другим дубителям, что объясняется его особенностями, отмеченными выше. Усилиями советских химиков и технологов за последние годы достигнуты исключительные результаты в деле

облагораживания дубильных экстрактов и, главным образом, в части их обессахаривания. Якимову принадлежит открытие этой возможности в широких заводских условиях. Сущность процесса облагораживания крайне проста: перед экстракцией еловая кора поступает в особые ящиках со сквозными стенками в бассейны с проточной водой, вымывающей легко растворимые сравнительно с ТН сахара и отчасти другие недубящие вещества. Продолжительность экстракции недубящих веществ, при слабом токе воды и температуре 5° — 20° С—около 8 часов. Вслед за способом Якимова были разработаны и другие. В результате этих достижений, доброкачественность еловых экстрактов приближается к дубовым и, следовательно, теперь нет серьезных оснований и оправданий медлительному развитию экстрактовой промышленности с переработкой еловой коры. Облагораживание этих экстрактов сохранило в основном все их достоинства, уменьшив значительную часть недостатков. Дальнейшие успехи в этом направлении могут повлечь настоящий переворот в снабжении нашей кожевенной промышленности дубильными материалами.

При сравнительно высокой стоимости сухого кондиционного корья (1 р. 50 к.—2 р. 50 к. за 16 кг), дешевизна экстракта из ели зависит в решающей степени от размера капитальных вложений на сооружение заводов и стоимости эксплуатационных расходов. Поэтому строительство экстрактовых заводов имеет единственный или почти единственный способ удешевления экстракта, заключающийся в их комбинировании с предприятиями по использованию древесины ели, что, к тому же, значительно сократило бы затраты на транспортирование коры к заводу. Сясьский бумажно-целлюлозный комбинат, Окуловская бумажная фабрика, Нижегородский бумажно-целлюлозный комбинат (Балахна), фабрика „Сокол“ (Вологодского района), Лесопильный завод при ст. Шалакуша (б. Вологодской губернии), Уральские промыслы по углежжению, Кондопожская бумажная фабрика—все эти предприятия, использующие в качестве сырья главным образом древесину ели, с гужевой и короткосплавной доставкой, могут без каких-либо затруднений обслуживать своими энергетическими установками вновь выстроенные при них дубильно-экстрактовые цеха. В условиях работы этихстроек кора ели является не только бесполезным, но и вредным спутником древесины. В производственном процессе экстрактовых цехов может быть при этом использован отработанный пар, электромеханическая энергия, а на бумажно-целлюлозных строительствах и сульфит-целлюлозные щелока, являющиеся вредным отбросом

при выработке бумаги и целлюлозы, отравляющим реки, озера и т. п.

Комбинирование бумажной и экстрактовой промышленности, кроме того, позволяет осуществить открытый и разработанный в деталях еще во время войны 1914—1918 гг. в Германии способ механизированного окаривания балансов (Гючев), дающий чистое корье без щепы и мусора в течении круглого года.

При каждом из перечисленных комбинатов производственная мощность экстрактовых цехов может быть ориентировочно определена в 1.500—2.500 т таннидов в год и выше.

Среди специалистов широко распространено мнение о пониженных качествах экстракта из сплавной коры вследствие значительного увеличения в нем зольных элементов. Мы можем указать на факт высокой зольности в корневищных дубителях, имеющих высокую ценность, где этот недостаток легко устраняется составлением дубильных букетов. То же можно с успехом осуществить и при пользовании экстракта из коры сплавной ели.

Конечно, при высокой густоте транспортной сети не исключена возможность строительства и самостоятельных заводов. Прессованное еловое корье имеет предел рентабельной жел.-дорожной перевозки на расстоянии от 300 до 500 километров.

С 1 фест-метра древесины снимается в среднем 0,2 тонны корья, что при 10% содержании таннидов соответствует 0,02 т таннидов. При этом условии ежегодное получение 30.000 т таннидов потребовало бы поступления в окорку ежегодно 1.500.000 фест-метров древесины, что соответствовало бы для лесов севера СССР не более 10.000 га площади годичной лесосеки в еловых насаждениях северной Европейской части СССР. Северная, Уральская, Ленинградская области, Карельская ССР, Нижегородский край — располагают площадью нормальной лесосеки около 300.000 га; следовательно, производство 30.000 т таннидов при минимальных условиях, какие мы принимали в расчет, потребует использования не более $\frac{1}{30}$ части запаса нормальной годичной лесосеки.

СОСНА обыкновенная, — *Pinus Silvestris* L. Сосновая кора не представляет интереса в деле снабжения промышленности экстрактивным сырьем, вследствие небольшого количества содержащихся в ней дубящих веществ, а также вследствие

крайне низкой доброкачественности получаемого из нее экстракта, что видно из приводимой сводки:

Класс возраста 20 л.	Дубящих	Недубящих	Доброкачественность
1	4,3	6,9	38
2	3,5	6,2	35
3	3,6	8,2	31
4	2,2	7,1	23

Имеющие место в литературе указания (Гнамм) о высокой таннидности в коре сосны (от 3 до 19⁰/₀), являются не более как ошибкой переводчика, перепутавшего названия сосны и ели. Впрочем, в литературе встречаются и просто преувеличения; Поварнин приводит таннидность в коре отечественной сосны 11,6 и 14,8⁰/₀ при 14⁰/₀ Н₂О, чего не было встречено ни разу в позднейших исследованиях.

В экстракте из коры сосны содержатся: древесное гумми — около 5—6⁰/₀, метаарабиновая кислота (2⁰/₀), глюкозид пинипикрин, красно-коричневое красящее вещество, смолы, воск, кристаллические сахара близкие к дубильным, Органические кислоты; 20⁰/₀ от веса коры составляет целлюлоза. *Pinus Sembra L.*, сибирский кедр, близок в содержании ТН к сосне обыкновенной.

В камбиальной ткани хвойных пород дубящие вещества отсутствуют; в экстракте из камбия обнаружен глюкозид кониферин. Дубильные вещества в древесине сосны и ели если и имеются, то в ничтожном количестве; в большом количестве в ней обнаружены близкие к ним продукты — лигнин и лигино-подобные вещества.

Таннидность нашей обыкновенной сосны значительно ниже, чем таннидность других видов. Приводим для сравнения сводку средних показателей других видов:

В и д	Средн. ТН коры всего дерева	Происхождение
<i>Pinus longifolia</i>	17%	Склоны Гималайского хребта
„ <i>Halapensis</i>	18%	Средиземноморское побережье
„ <i>patula</i>	10%	Мексика
„ <i>insignis</i>	13%	Калифорния

ПИХТА,—*Abies pectinata* D. C. *Abies pectinata*, пихта европейская, встречается в западной части СССР, *Ab. nordmanniana* Zink пихта кавказская и *Ab. sibirica* Leder—пихта сибирская, широко распространенная в Сибири и в северо-восточной Европейской части СССР, содержат 7—15% дубящих веществ, причем крайние отклонения в количестве ТН дает первый вид; колебания ТН у сибирской и кавказской пихты обычно составляют 7—10%. Количество недубящих веществ в коре последних двух видов колеблется от 8 до 13%. Кора пихт богата смолами, скипидаром (около 2%) и др. продуктами; выход канифоли составляет около 10%. В связи с этими особенностями, дубильные качества экстракта в значительной мере ниже, чем экстрактов из коры ели.

В экстрактивных веществах коры пихты в большом количестве содержится борнеол (борнейская камфора), продукт, близкий по химическому составу к японской камфоре. Обработкой борнеола азотной кислотой без особых затруднений можно получить настоящую японскую камфору, и тем самым наладить отечественное производство продукта, ныне ввозимого из за границы, точно так же как и воздержаться от культуры камфорного дерева в наших субтропиках, где площади наиболее эффективного сельскохозяйственного пользования ограничены. Отметим, что богатство химическими продуктами в коре сибирской пихты выше, чем у европейской, может быть, за исключением дубящих веществ. Данные специальной европейской литературы убеждают, что количество ТН у европейской пихты выше, чем у других видов. В кавказской пихте (*Ab. nordmanniana*) количество ТН близко к пихте европейской.

ЛИСТВЕННИЦА сибирская и даурская,—*Larix sibirica* Leder и *Larix dahurica* Turcz. Кора лиственницы представляет исключительный интерес как экстрактовое сырье высокого качества; кустарный обиход туземного таежного населения Сибири давно знал эти особенности. В противоположность коре ели, лиственничная кора имеет почти одинаковое содержание дубящих веществ как в периферической мертвой ткани, так и во внутренних ее лубяных частях, с явно выраженной повышенной танидностью в мертвой опробковевшей части ткани. В особенности это отмечено в молодом возрасте (до 50 лет), где процент ТН превышает в полтора раза танидность живой и отмирающей ткани. Небольшой слой ноздреватой поверхностной корки, подвергаемый действию осадков и микроорганизмов, содержит 6—7% ТН. Это обстоятельство

указывает на особый физиологический тип таннидообразования у лиственницы, отличный от других хвойных пород. По-видимому, окончательное формирование дубильного комплекса у лиственницы происходит не в зеленых органах, а в камбиальном и прикамбиальном слое; это предположение отчасти подтверждается еще и тем, что доброкачественность экстракций из лубяных тканей (35—40%) почти в два раза ниже экстракций из пробковой ткани (65%), причем доброкачественность наружных пористых слоев пробки (65%) совпадает с доброкачественностью среднего слоя пробковой ткани.

Наиболее высокая таннидность коры лиственницы совпадает с возрастом в 60—100 лет. Кора с деревьев 150—200-летнего возраста содержит 8—10% при D 60—70; ее наросты на комлевых частях деревьев достигают 150—200 см толщины. Кора с комлевой части дерева обычно содержит немного меньше дубильных веществ, чем с середины и вершины (при доброкачественности около 70%). Кора с вершины имеет 12—15% дубильных веществ при доброкачественности 50—55%. *Larix dahurica* и американские разновидности лиственницы не отличаются по содержанию дубильных веществ от сибирской лиственницы. Древесина лиственницы отличается чрезвычайно высокой стойкостью по отношению к микробиологическим агентам, в связи с тем пригодна для приготовления всевозможных чанов и посуды, силосов, для шпал и т. д.

Использование коры лиственницы (как и древесины) в больших размерах задерживалось, главным образом, отдаленностью ее насаждений от механизированных путей транспорта. Широко проводимая и развиваемая механизированная вывозка леса, и в связи с этим вовлечение в эксплуатацию до сих пор не используемых лесных богатств, ставит на очередь вопрос об организации крупных заготовок лиственного корья. Из отечественных корьевых дубителей кора лиственницы является непревзойденным по качеству сырьем, ценным для нашей страны вследствие чрезвычайно низкой сахаристости. Лиственница с полным правом может называться советским квебрахо. Как и в отношении ели, здесь также экстрактовая промышленность не должна стремиться к постройке изолированных заводов с собственной системой энергетического хозяйства и заготовительного аппарата. Комбинирование с крупными лесопильными и деревообрабатывающими заводами в районе крупных сибирскихстроек, в данном случае легче осуществить, чем при использовании коры ели, поскольку характер доставки леса на заводы более благоприятен для

экстрактового производства, чем в первом случае, в связи с тем, что все поступление леса имеет быть или сухопутным, или баржевым.

Дубильные вещества хвойных пород устойчивы при обычных условиях заводского экстрагирования; дубильные вещества коры ели, повидимому, чувствительнее к высоким температурам, чем ДВ лиственницы.

Удобная лесная площадь с преобладанием лиственницы в главнейших районах ее распространения, составляет свыше 200 млн. га, со средним участием этой породы в древостое в 40—55%. Из этих районов исключительный интерес представляет Кузнецко-Алтайский—свыше 15 млн. га, Лена-Ангарский—свыше 30 млн. га, Приморский—свыше 20 млн. га, Якутский—свыше 60 млн. га и Забайкальский—свыше 10 млн. га¹.

Наиболее вероятными районами предстоящего крупного экстрактового производства на коре лиственницы можно считать Кузбасс (за счет лесов Кузнецкого Алтая), Читинский округ и Забайкалье. Размеры производства в этих районах определить пока что трудно; во всяком случае, наличие в этих районах лесов с преобладанием лиственницы позволяет предвидеть такие размеры концентрации леса в одном пункте, какие могут дать кору для экстрактового производства на 2.000—3.000 т таннидов, конечно, при механизированной доставке корья и леса к деревообрабатывающим предприятиям.

В иглах всех отечественных хвойных пород дубильные вещества содержатся в небольшом количестве (2—5%), и весьма сомнительного качества; повидимому, они представлены близкими к дубильным веществам химическими соединениями, а не настоящими дубителями (оксипинитанная, церотиновая, пинитанная, пиникриновая, таннопипиновая и др. кислоты). Кроме этих веществ, там же обнаружены эфирные масла (0,3—0,5%), борнеол, воск, сахара, пектин, метилпентозаны и др.

В Америке из игл, после несложной обработки, получают лесную шерсть, находящую себе применение как изоляционный, хорошо поглощающий звуки материал и как задерживающая тепло изоляция, чаще в прессованном виде.

¹ По данным стат. учета лесн. фонда на 1/X 1927 г. лесн. площадь с господств. лиственницы распределяется в тыс. га: Зап.-Сиб. край—1.306 т. га, Вост.-Сиб.—45.868 т. га, Дальне-Вост. край—26.304 т. га и Якутск. АССР=126.000 т. га.

Прим. автора.

III. ЛИСТВЕННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ.

Д У Б.—*Quercus pedunculata* Ehrh. Дубовые насаждения в Советском Союзе составляют около 6,5 млн. га с общей древесной массой годичной нормальной лесосеки около 4,5 млн. Количество дров в годичной лесосеке дубовых насаждений Союза превышает 3,0 млн. куб. м.

Детальные подсчеты по отдельным районам Союза показывают что за вычетом из дровяной лесосеки части фаута, а также ее запаса, соответствующего невовлеченным в эксплуатацию площадям насаждений и за вычетом снабжения местного населения, экстрактовая промышленность могла бы иметь сырьевую базу в размере около 1,0 млн. куб. м, что соответствовало бы производству 60.000 т таннидов.

Однако, более конкретный и хозяйственный анализ действительного положения вещей значительно снижает эти возможности. Прежде всего расчленение годичного отпуска на деловую и дровяную производилось по старым сортиментным таблицам, какие в настоящее время совершенно устарели, в особенности в отношении такой дефицитной породы, какой является дуб. Расширение в несколько раз против довоенного внутреннего потребления дубовых строительных материалов и дефицит дубовой древесины и дубовых поделочных материалов на мировом рынке ставят на очередь дня осуществление строжайшей рационализации в деле использования дубовой древесины, что в ближайшие же годы неизбежно сократит категорию дровяного сортимента. Это обстоятельство уже имеет место в связи с пониженной кондицией на поделочные дубовые сортименты как внутри СССР, так и на мировом рынке (паркетные фризy, клепка). Дубовая древесина содержит 3—5% дубильных веществ; использованию в экстрактовом производстве подлежит исключительно здоровая древесина, причем отдубина обычно является отбросом и используется лишь частью как отопительный материал в паро-силовом хозяйстве завода. Перспективные соображения экстрактовой промышленности имеют в виду возможность получения экстрактов в СССР из дуба в размере около 30.000 т таннидов, на что потребовалось бы 500.000 куб. м здоровой древесины. Мы полагаем, что и это количество в перспективе очередного пятилетия должно быть сокращено, а, следовательно, необходимо заранее предусмотреть переход части строящихся и выстроенных заводов по выработке древесины дуба на другие источники сырья, до истечения амортизацион-

ного срока существования завода. Прочность сырьевой дубовой базы зависит исключительно от повышения полезного выхода продукции и, следовательно, от того, как экстрактовая промышленность быстро переключится на комбинированный тип строительства заводов по использованию древесины дуба в целом. В этом случае есть полное основание утверждать, что количество ТН за счет дуба страна может иметь не менее 30.000—40.000 т.

Высокая стоимость дубовых экстрактов находит свое объяснение исключительно в нерациональном использовании дуба только для получения экстракта, тогда как экстрагированная древесная масса могла бы быть использованной на выработку лучших сортов бумаги, может быть даже вязкой массы, или же на прессованные поделочные assortименты. Использование дуба может и должно производиться не так расточительно, как это имеет место в экстрактовом производстве в настоящее время.

Дубильные вещества в дубе образуются не в одном каком-либо органе или части растения; и листья, и кора, и древесина, и корни, словом все растение в целом обладают способностью образовывать вещества, имеющие дубящие свойства. Характер этих соединений и, в частности, дубильные качества, помимо общих признаков и свойств имеют и различия: дубящие вещества коры отличны от дубящих веществ древесины настолько, что говорить о локализации танидообразования в каких-либо одних тканях не приходится.

Основным источником сырьевых баз экстрактовых заводов является *Quercus pedunculata*; его качественные и количественные показатели в отношении танидности можно видеть по результатам 523 анализов модельных деревьев, взятых на пробных площадях в характерных насаждениях, со специальной целью определить эти показатели для эксплуатационного возраста местных дубовых хозяйств:

Р а й о н ы	ТН	НТ	Доброкачество
Белорусская ССР	5,58	3,00	65
Украинская ССР	4,79	2,36	67
Центр. Черноземн. обл.	4,16	2,49	63
Сев.-Кавказский край	3,08	2,63	54
Мордовский округ	4,32	3,01	59
б. Пензенский округ	4,50	2,59	63
Нижегородский край	3,95	2,22	64
Марийская авт. обл. и Чувашская ССР	4,22	2,05	67
Башкирская ССР	3,49	2,24	61

Приведенная сводка убеждает, что имеющиеся в литературе указания о таннидности отечественных дубовых насаждений (Павлович), не соответствуют действительности. Приводим для сравнения эти данные:

В о з р а с т	ТН	НТ	Доброкачествонность
30 лет	4,4	2,4	
40 — 45 лет	5,1	2,2	
50 — 55 „	6,6	2,5	
65 — 70 „	6,8	2,4	

Отметим к тому же, что такой строгой закономерности во всех показателях в пределах 5 и 10-летнего возраста нами не отмечалось ни в одном из многих случаев анализов моделей, взятых на специально закладываемых пробных площадях.

Зависимость таннидности от географического распространения дубовых насаждений не выяснена в достаточной степени. Из приведенной выше сводки мы убеждаемся, что наивысшая таннидность характерна для дубрав Белоруссии, затем Украины; среднее место занимают показатели б. Пензенского и Мордовского округов и ЦЧО и худшие качества относятся к дубравам Башкирии и Сев. Кавказа. Из всего этого можно заключить, что таннидность дуба понижается с распространением его с запада на восток; таннидный минимум отмечен для Приморских Дальневосточных насаждений (около 2%). Данное указание может найти подтверждение в общем нарастании в этом же направлении признаков континентальности климата. Следовательно, можно предполагать, что районы с мягким и ровным климатом более благоприятствуют накоплению ТН в дубе чем континентальные.

С настоящим выводом находится в противоречии факт пониженной таннидности в Черноморских дубовых насаждениях. Однако, Черноморские массивы, точно так же как и Приморские дубовые леса Дальнего Востока находятся в особых условиях и их состояние оставляет за ними права на исключение (зараженность грибковыми вредителями).

На Украинском Кожевенном заводе в течении двух лет производилась точная регистрация таннидности отдельных партий дубового сырья, полученных из известных заводу районов Белоруссии. Результаты этой опытной работы дают возможность утверждать, что таннидность дуба заметно по-

нижается при его распространении с юга на север. Для районов расположенных между 48—50° сев. шир. показатели танидности в ряде пунктов соответствовали приблизительно 6% и между 50—52° сев. шир.—4,5%. Всего было принято на учет свыше 10 районов.

Характеристика танидности по возрасту выведена нами по результатам 250 анализов 70 модельных деревьев, причем почти в каждой модели производилось 3 анализа:

Классы возраста 20 лет	ТН	НТ	Доброкаче- ственность
3	3,98	2,66	60
4	3,62	2,56	59
5	3,80	2,19	63
6	3,88	2,39	62
7	4,39	2,77	61
8	5,09	2,70	65
9	3,63	1,76	68

Как видно из сводки, содержание дубящих веществ в древесине дуба находится в прямой зависимости от возраста, причем даже 160—180-летние деревья могут быть использованы для получения из них экстрактов, к тому же отличающихся наивысшей доброкачеством.

Танидность колеблется в широких пределах по высоте деревьев в разных классах возраста; однако, точно выявлено, что минимум дубящих веществ относится к комлю и максимум к верхним частям ствола. Показатели недубящих веществ, также повышаются от комля к верхушке, количество дубящих веществ в ветвях и побегах близко (в процентном отношении) к комлю, доброкачество же полученных из них экстрактов—к соответствующим показателям вершины. Приводим сводку анализов;

Класс возраста 20 лет	Комель		Средина		Вершина		Примечание
	ТН	НТ	ТН	НТ	ТН	НТ	
4	2,86	1,84	4,02	2,53	4,00	3,32	Результаты анали- зов 50 моделей
5	2,90	1,61	4,01	2,26	4,48	2,69	
6	3,30	1,86	3,67	2,40	4,66	2,93	
7	3,41	2,41	4,51	2,71	5,26	3,18	
8	3,99	1,91	5,94	2,73	5,33	3,47	
9	2,55	1,24	3,95	1,66	4,58	2,38	

Наибольшее количество ТН содержит сердцевина (5—9%); заболонь имеет всего лишь 1—2%.

В низкоствольных хозяйствах, в насаждениях порослевого происхождения наиболее благоприятный возраст для получения дубящих веществ 50—60 лет и в высокоствольных хозяйствах—140—160 лет. Количество ТН не обнаруживает такой же правильности в зависимости от возраста; их максимум отмечен в 3, 7 и 8-м классах возраста.

Насаждения порослевого происхождения имеют худшие показатели, достигая минимума в поименных дубравах. В низких классах бонитета танидность заметно понижается, если, конечно, насаждения не заражены грибковыми вредителями.

Для выяснения влияния условий произрастания на содержание дубящих веществ нами были специально заложены пробные площади в Дзубском лесничестве Черноморского района в I, II, III и IV классах бонитета, для возраста в 70—75 лет и выделены здоровые модельные деревья в этом же возрасте для таксометрических измерений и анализов. Пробы для анализа брались в трех местах—от комля, от середины и от вершины дерева. В первом классе бонитета были заложены 2 пробные площади и выделены 3 модели; во втором—5 пробных площадей и 6 моделей; в третьем—2 пробные площади и 2 модели и в четвертом—5 моделей на двух площадях. Средние данные всех анализов представляются в следующем виде:

Возраст 70—75 лет.

Классы бонитетов	С о д е р ж а н и е			Добро- качествен- ность
	ТН	НТ	Всего растворимых	
I	3,5	2,7	6,2	56,5
II	3,5	3,2	6,7	52,3
III	3,5	3,5	7,0	50,0
IV	3,0	3,7	6,7	44,8

Все условия опыта как в полевых, так и лабораторных условиях были обставлены так, что если и оставались какие-либо неучтенные моменты, точно также если и были допущены какие-либо погрешности, то все они в одинаковой мере распространялись на все четыре варианта, хотя конечно, этим и не устранялась возможность различного влияния одних и тех

же погрешностей на результаты опыта в разных объективных условиях.

Как видим, среднее содержание дубящих веществ в растениях одного и того же возраста почти не изменяется в зависимости от условий произрастания. Возрастание НТ с ухудшением производительности местных условий имеет ярко выраженную форму; если их количество в I классе бонитета приравнять к 100, то соответствующие показатели для II III и IV классов составят 118,5, 129,6 и 137,0. Показатели роста для растворимых веществ с ухудшением условий произрастания составляют: I класс—100,0 во II—108,1, в III—111,1 и в IV—108,1. Доброкачественность (отношение дубящих веществ к растворимым) в худших условиях роста ниже, чем в I и во II классах бонитетов.

Таким образом, мы приходим к заключению, что танидность в деревьях одного возраста, хотя бы и в разных условиях произрастания, в общих чертах, имеет сходные показатели. Конечно, мы допускаем, как уже отмечалось, что одни и те же погрешности в разных классах бонитета могли обусловить разные последствия. Опыт имел в виду выяснить не более как наличие общего результата, оставляя вопрос о более исчерпывающей характеристике всех обстоятельств до более точно обставленного эксперимента.

Не безинтересно отметить зависимость содержания дубящих веществ от возраста, выявленную в том же лесном массиве. Приводим средние тройные анализы 20 моделей, взятых на 4 пробных площадях в насаждениях III класса бонитета.

В о з р а с т	ТН	НТ	Всего растворимых	Добро- качествен.
55—65	3,4	2,6	6,0	56,6
65—75	3,5	3,3	6,8	51,5
75—85	3,5	3,3	6,8	51,5
85—95	4,2	3,4	7,9	53,3

В возрасте 55—65 лет взято шесть моделей, из которых две в 58 и 59 лет и остальные—свыше 60, так что вся группа ближе к IV, чем к III классу возраста. Учитывая это обстоятельство при сравнении последней сводки в части ТН со средними данными возрастной характеристики дуба в связи с танидностью (см. выше) мы приходим к выводу, что в общих чертах вышеприведенная сводка может служить придержкой

для плановых и других построений, конечно, с коррективом на среднюю таннидность в данном районе, выведенную на основании большого количества анализов (см. выше).

К таким же выводам мы приходим и на основании сравнений показателей, выявленных в других массивах и районах. Что же касается динамики НТ в последней сводке, то здесь отчетливо выявлена их зависимость от содержания дубящих веществ, чего в общесоюзной сводке не наблюдается. Если бы мы ТН и НТ последней сводки положили в основу кривой, то при повороте одной из них на 180° мы убедились бы в их параллельности. Следовательно, в данном районе при данном возрасте и ТН и НТ обнаруживают повышение в пределах формулы: чем выше скачок ТН, тем медленнее—НТ и наоборот.

Как общее количество растворимых веществ, так и нетанинов, повидимому, зависит в большей мере от климатических условий и от условия произрастания в широком смысле слова, чем от возраста.

Распределение содержания ТН в деревьях по толщине приводит нас к тому же заключению: способность дуба отлагать дубящие вещества с увеличением возраста тканей реализуется в повышенных показателях, хотя и без соблюдения строгой последовательности. Неоднократными химическими исследованиями, в том числе и образцов автора, установлено, что максимум таннидности относится не к центральной части сердцевины, а ближе к ее периферическим слоям. Приводим результаты анализа древесины дерева в VI кл. возраста:

Количество год. слоев	ТН	НТ	Примечание
11	1,4	2,5	Заболонь
20	8,0	1,7	
20	9,7	1,5	
20	8,0	1,2	
20	7,3	1,3	
20	5,2	2,3	Ядро

Опыт был поставлен в расчете на сравнение с результатами исследования Pässler'a:

Количество год. слоев	ТН	НТ	Примечание
13	1,1	1,8	Возраст дерева 113 лет
10	9,3	1,2	
10	9,8	1,2	
10	9,0	1,2	
35	8,0	1,3	
35	6,8	2,0	

Как видим, основное содержание результатов анализов совпадает.

В центральной части ядра (15 слоев) накопление танидов шло после достижения деревом возраста 15 лет, так как в этом возрасте древесина дерев содержит всего лишь 1—2%. То же относится и ко всякой другой части сердцевины, когда-то отвечавшей понятию заболони. Чрезвычайно интересен, хотя и необъясним пока тот факт, что максимум ТН не совпадает и с периферическими слоями сердцевины, а относится к скрытым непосредственно за ними слоям, откуда как бы происходит „рассасывание“ ТН как внутрь, так и во внешние части древесины. Результаты анализов наводят на мысль, что процесс конденсации фенольных оксикислот, приводящий к образованию дубящих веществ, успешнее осуществляется именно в этой части дерева. Это предположение бросает свет и на факт содержания минимальных количеств НТ в этих слоях.

Характерно то обстоятельство, что количества НТ в заболони и в центральной части ядра совпадают; процесс превращения тканей дерева в сердцевину как бы сохранил одно из свойств молодой ткани, хотя такое предположение не может претендовать на правдоподобность, поскольку место отложения максимальных количеств ТН с возрастом дерева перемещалось к периферии, с одновременным ростом танидности этого слоя.

Отмеченные правильности в отношении накопления ТН в древесине в радиальных направлениях одинаково относятся ко всем частям ствола, с той лишь разницей, что в направлении от комля к вершине наблюдается уменьшение танидности во всех слоях, причем кривая падения танидности для

одних отдельных слоев в общем повторяет кривые, выделенные для других.

Образование дубильного комплекса и накопление ТН сердцевинной части дерева, повидимому, происходит на месте их обнаружения за счет менее окисленных и менее конденсированных соединений по мере „замуровывания“ старых слоев более новыми. Оптимальные условия конденсации совпадают со срединными частями радиуса в большей мере, чем с периферическими; нарастание благоприятных условий происходит с ростом дерева, с его возрастом.

Характерно, что и в коре максимальное количество ТН содержится не в периферических и не во внутренних частях, а в местах, соприкасающихся непосредственно с камбиальным и прикамбиальным слоем. Прослежено это было с достаточной точностью в лиственнице; в дубе, в связи с особым строением коры, а также вследствие нестойкости (быстрая окисляемость) ТН, содержащихся во внутренних слоях коры, проследить эту особенность весьма трудно; как бы ни был хорошо обставлен опыт, трудно было бы избежать сомнений в соответствии полученных данных с действительностью.

В заключение отмечаем, что до сих пор не удалось подметить определенного постоянства в танидности отдельных ботанических разновидностей дуба; выявлено, что монгольский (*Q. mongolica* Fisch) и каштанolistный (*Q. castanaefolia* Mey) дубы содержат минимальное количество ТН, вызывающее сомнение в целесообразности использования их на экстракты. Приморские насаждения летнего и даурского дуба, повидимому, содержат меньше ТН, чем континентальные.

ЗИМНИЙ ДУБ. — *Q. sessiliflora*, встречающийся в СССР в Белоруссии, в Крыму, на Кавказе и отчасти на Украине, содержит ТН и в коре и в древесине почти в полтора раза больше, чем дуб летний, при совпадении в общих чертах доброкачественности.

Не лишне отметить, что в литературе имеются утверждения и обратного порядка. Поварнин, хотя и предположительно, но все же склоняется к мысли, что дуб летний содержит ТН больше, чем зимний.

Содержание ТН в коре летнего дуба в среднем составляет 9%, при НТ — 5—6%; кора зимнего дуба содержит свыше 10% ТН.

Кора дуба является хорошим натуральным дубителем, однако заводское использование ее до сих пор не дало положительных результатов, вследствие большой чувствительности ТН коры к высоким температурам, обязательным при современ-

ных способах экстракции. Кроме того, уничтожение молодых в возрасте 20—30 лет для сдирки коры представляется нам более чем нецелесообразным, учитывая слабую возобновляемость наших дубрав и растущий спрос на поделочную древесину. Простой подсчет указывает, что для получения 1.000 т корья необходимо уничтожить около 145 га дубовых насаждений в возрасте 20 лет.

Так как до сих пор и в печати (Виноградов-Никитин) и в ведомственных кругах имеется не мало сторонников создания в естественных насаждениях дуба специально корьевых хозяйств, приводим для убедительности расчет возможностей этого порядка. Для среднего дерева дуба нормальных насаждений 2-го бонитета характерны следующие показатели:

Средний диаметр	7,6 см
Средняя высота	8,5 м
Средний объем	0,021 фест-метра

Объем коры в этом случае определяется в 21 %, что в абсолютных цифрах составляет 0,0044 фест-метра, или, при весе 1 фест-метра сухой молодой коры в 764 кг, 3,36 кг. Один га насаждений при этих условиях имеет 3.694 дерева (Орлов); при среднем участии дуба в 70% от всего состава насаждений и при полноте в 0,8, это число снижается до 2.070 (округленно).

Валовой сбор сухого корья 6,7 т с га содержит 0,54 т таннидов, следовательно, для получения 1.000 т необходимо иметь лесосеку около 2.000 га, а для 1.000 т корья—около 145 га.

Корьевое дубовое хозяйство, как видим, является одним из расточительных способов эксплуатации естественных богатств и поэтому там, где оно еще уцелело, должно быть оставлено или дополнено соображениями более всестороннего использования поступающей в окорку части насаждений.

В Германии в течении нескольких сот лет существуют мебельно-корьевые дубовые хозяйства, где и древесина и кора находят всегда обеспеченный сбыт: древесина—на венские стулья и другие поделки, кора—на дубление. Обороты рубок в этих хозяйствах установлены в 12—20 лет. В данных условиях кора является своеобразной премией, так как все расходы по уходу за насаждениями, по вспомоществованию естественному возобновлению и по эксплуатации возмещаются стоимостью мебельной древесины. В условиях СССР мебельно-корьевое хозяйство не только возможно, но и крайне желательно, в особенности в районах, где рост дубовых насажде-

ний в пределах старше 1-го класса возраста затруднен и нередко ограничен естественно-историческими условиями (степная полоса СССР). Не исключена возможность заложения мебельно-корьевых хозяйств и в естественных насаждениях дуба; одним из желательных районов заложения таких хозяйств является Кубанский район (на границах лесной его зоны).

Таким образом, дубовая кора как дубитель при том характере ее сбора, какой имеет место теперь, является достоянием прошлого; конечно, такой вывод не исключает сбора ее в небольших размерах с вырубкой молодняков при прочистках и прореживания, но, очевидно, количество ее в этом случае может быть крайне ограниченным.

В листьях дуба дубящие вещества содержатся в количестве 1—3%; в корнях—6—9% при 3—5% НТ. Сучья и ветви представляют практический интерес для экстрактовой промышленности. Многочисленные анализы убеждают нас в том, что сучья с диаметром до 5 см могут быть вполне использованы в деле экстракции, так как содержат ТН не в меньшем количестве, чем древесина. Правда, отношение ТН и НТ в сучьях несколько худшее (среднее между соответствующими показателями коры и древесины) и использование сучьев могло бы производиться с успехом только в случае самостоятельной экстракции и при особом режиме, а не в смеси с древесиной.

Необходимость приближения условий экстракции в заводском производстве к характеру сырья и к качеству содержащегося в нем дубящего вещества игнорируется до сих пор и в отношении коры дуба; кора не отделяется от древесины и поступает в экстракцию вместе с последней. Этим обстоятельством обуславливается не только нерациональное использование сырья, но и понижается качество всего экстракта, так как режим экстракции древесины не отвечает оптимальным условиям экстракции коры. Успешнее можно осуществить одновременное экстрагирование коры и сучьев с корой, так как в древесине последних содержится весьма небольшое количество ТН (1,0—2,5%) и в этом случае вредные последствия комбинирования могут свестись лишь к неполному выщелачиванию ТН из древесины (около 50%).

Нам могут возразить, что предлагаемые мероприятия при их осуществлении могут повысить цены на экстракты. С этим нельзя не согласиться. Но и существующие стоимости отечественных экстрактов слишком высоки сравнительно хотя бы с заводской стоимостью дубовых экстрактов французских или немецких фирм. Высокая стоимость отечественных экстрактов зависит исключительно от неполного использования сырья. Не

надо забывать, что в Европе производство дубильных экстрактов из дуба является большей частью побочным производством, использующим в качестве сырья отбросы других производств, или же оно представляет подготовительный, несколько усложненный процесс подготовки древесной массы для использования ее в других производствах.

Стоимость наших дубовых экстрактов наполовину или даже на две трети складывается из стоимости сырья. Повышение коэффициентов полезных выходов продукции неминуемо скажется в резком снижении стоимости наших экстрактов. При этом условия сучья дуба могут быть удобным сырьем и сырьевая база дубильно-экстрактовой промышленности значительно упрощена.

Все известные химические вещества, сопутствующие дубильным, при экстрагировании коры и древесины дуба в общем качественно совпадают во всех видах дуба. В листьях дубов содержатся: пентозаны (в живых около 10% и в опавших около 15%), эллаговая кислота, маннит, „дубово-дубильная кислота“ и т. д. В коре не обнаружено чистого танина; дубильные вещества представлены таннидом, являющимся производным так называемой дубовой кислоты. Кроме того, в ней же и в древесине содержатся: энзим танназа, галловая кислота, эллаговая кислота, пентозаны (до 15%), метилпентозаны (2—3%), декстроза, сахароза, леулеза, леулин, кверцетин, кверцин, пектиновые вещества, а также смолы, жиры, холестерин, флороглюцин и др.

В условиях производства количество и качество нетанинов зависят в широких пределах от обставленности процесса экстракции.

При экстракции в закрытых чанах, при увеличенном давлении (и при уменьшенной температуре, количество НТ меньше, чем при выщелачивании в открытых чанах и при высокой температуре. Понятно, и в том и в другом случае состав химических продуктов не может быть идентичным.

КАШТАН настоящий,—*Castanea vesca Gaerth.* Все сказанное выше относительно условий использования дубовых насаждений в экстрактовой промышленности в еще более подчеркнутой форме относится к каштану, как к еще более ценной и дефицитной породе. Площади каштановых насаждений не приведены в достаточную известность. Основные массивы Черноморского района составляют около 10.000 га разбросанных небольшими участками с общим запасом около 3 млн. куб. м. Основные каштановые массивы Абхазии занимают площадь

около 20.000 га; ближайший интерес в смысле облегченных условий вовлечения в эксплуатацию каштановых насаждений представляют Дальская дача Кодорского лесничества, Эшерская и Гумистинская дачи Сухумского лесничества с общим запасом каштановой древесины свыше 2 млн. куб. м, Южно-Панаевская и Гджирская дачи Очемчирского лесничества, с общим запасом свыше 5 млн. куб. м. В б. Черноморском округе наиболее благоприятен в этом отношении массив в Муравьевской даче Адлерского лесничества, с запасом свыше 1 млн. куб. м на площади около 3.000 га.

Учитывая состояние наиболее доступных для эксплуатации каштановых насаждений, можно предположительно определить размеры годичного пользования каштана на Черноморском побережье 100.000—150.000 куб. м, из которых дровяная часть составляет 70.000—100.000 куб. м, что при среднем содержании ТН в древесине в 8% составит 5.000—6.500 т таннидов.

Почти все главнейшие из Черноморских и Абхазских каштановых массивов требуют капитальных вкладов на создание подъездных путей и на организацию механизированной вывозки леса к морю. Размер этих вкладов, в условиях местного рельефа настолько значителен, что заранее можно утверждать нерентабельность их в расчете на получение одного только экстракта. Увеличение грузооборота механизированного транспорта за счет вывозки деловых сортиментов, а также других пород, не может существенно изменить экономическую перспективу, если учесть, что прокладка простой шоссейной дороги в условиях крайне пересеченного рельефа обходится дорожному ведомству свыше 30.000 руб. на 1 км.

Использование каштана на экстракт возможно в широких пределах только при комбинированном строительстве, где должно иметь место наиболее эффективное и полное использование всех качеств сырья и, в частности, широкие перспективы открываются при комбинировании с целлюлозной промышленностью.

Средние данные анализов древесины благородного каштана на Черноморском побережье для возраста в 60—70 лет составляют: ТН—7,8%, НТ—1,6%, доброкачественность наиболее высокая для отечественных дубителей—83%.

Отметим кстати наличие в специальной литературе преувеличенных показателей наличия таннидности древесины каштана (Коппер, Уткин, Долгушин) в полтора и два раза против действительности.

Увеличение таннидности с возрастом происходит примерно до 15—20-летнего возраста; после этого возраста таннидность

в общих чертах держится почти на одном уровне до предельной старости, конечно, если древесина в этом возрасте не заражена грибными вредителями. В древесине каштана и в заболони и сердцевине содержится наивысшее количество танинов из всех отечественных древесных пород; то же относится и к доброкачественности экстракта. Кора каштана содержит примерно столько же танинов, сколько и древесина; доброкачественность экстракта из коры значительно ниже. Заводское использование коры каштана, повидимому, встретит те же затруднения, как и коры дуба.

Имеет место мнение (З а к л и н с к и й), что древесина каштана ниже дуба по техническим свойствам на 30–50% (в показателях на сжатие, временное сопротивление, на излом и на твердость при сечении). Опыты по технической оценке целого ряда древесных пород Кавказского побережья, производившиеся по одной программе, имели в виду механические свойства древесины — и только, чего, понятно, недостаточно для технической оценки материала в целом. Из опыта использования древесины каштана известно, что его химическая сопротивляемость значительно выше дуба и многих других пород; красота рисунка, легкость древесины сравнительно с дубом, все эти качества, отмечаемые самим автором, а также особенность ее при выработке высококачественной целлюлозы З а к л и н с к и м почему-то исключаются из категорий технических качеств.

Подобная оценка может являться оправданием или доказательством необходимости нежелательной, неумеренно форсированной эксплуатации массивов каштана и, в частности, на дубильные экстракты, что при крайне слабом естественном лесовозобновлении этой породы, при отсутствии решительных мер к созданию ее культуры и по вспомоществованию естественному лесовозобновлению может привести к уничтожению массивов каштана.

Ветви и побеги каштана содержат небольшое количество дубящих веществ (2–3%) и в два раза более недубящих; на некоторых заводах во Франции их, однако, используют, экстрагируя под высоким давлением, причем экстракт используется для окрашивания шелка (Р о л л а к).

Листья съедобного каштана содержат от 3 до 10% танинов. При массовых заготовках древесины едва ли будет представлять смысл игнорировать и это дубильное сырье.

Помимо дубящих веществ, в древесине каштана содержится: в большом количестве ксилан (около 5%), смолы, гумми-вещества, галловая кислота, декстрин, сахара, пектиновые вещества и зола (около 7%).

БЕРЕЗА, *Betula alba* L. Несколько лет назад в специальной литературе был поднят вопрос об использовании в качестве дубильного сырья коры березы после удаления бересты; содержание дубильных веществ определялось свыше 10% при равном (примерно) количестве таннидов. Анализы коры отечественного происхождения обнаруживают 6—10% таннидов и 8—12% нетаннидов. Использование коры березы встречает значительные затруднения в ее сравнительно сложном сборе, хотя сырьевые возможности почти столь же велики, как и в отношении коры ели. Совпадение в общих чертах ареалов распространения этих пород позволит в будущем, при функционировании экстрактовых заводов по переработке коры ели иметь мощный сырьевой резерв в виде коры березы. 1 фест-метр березы в возрасте господствующих оборотов рубок может дать не менее одного центнера воздушно-сухого корья. Годичная лесосека в насаждениях Европейской части СССР имеет запас березовой древесины не менее 15 миллионов фест-метров, следовательно валовое количество коры составляет 1,5 млн. *т*, что соответствует 100.000 *т* таннидов. Освоение хотя бы 1/10 части этой возможности является обязательной задачей предстоящего пятилетия; в нашей постановке проблема экстрактового производства представляется в таком виде, что СССР из страны бедной концентрированными дубильными растениями имеет все возможности превратиться в страну более чем богатую концентрированными экстрактами, и в этом отношении экстракт из березы имеет ценность как составная часть дубильного букета, которая, сравнительно богатая сахарами, будет призвана приводить высококачественные малосахаристые экстракты в степень их наиболее эффективного использования, в особенности в смысле получения хорошего качества товара. Дубление соками березы без примеси других материалов дает мягкую, светло-окрашенную кожу.

В последнее время обнаружено содержание дубящих веществ в листьях и молодых побегах березы, в количестве до 10% (8—10%) при доброкачественности, превышающей все известные листовые дубители. Этот факт хотя и вызывает у нас некоторые сомнения, при его проверке может поставить кожаную промышленность перед новым видом дубильного высоко-доброкачественного сырья.

Сбор и переработку березового корья следует преурочить к промыслам по выгонке дегтя и к фанерному производству, где она является неизбежным и бесполезным спутником хозяйственной практики. Отметим в заключение, что кора березы

из разных районов СССР дала совпадающие в общих чертах показатели.

В коре березы содержится: около 3% глюкозы (от 1 до 5%), березовая камфора (бетулин) свыше 10% веса бересты, красящее вещество ксилан—около 7%, эфирное масло—около 0,5%, пентозаны, галловая кислота, метаарабиновая кислота—2—2½% и др.; зола составляет около 1,5%. Кроме того, обнаружены: смолы, эфирные твердые и жидкие масла (около 0,05%), метилпентозаны, сахара и др. Дубильное вещество березы при разложении дает пирокатехин. В древесине дубящие вещества отсутствуют.

Листья березы содержат жирные масла около 0,5% не всегда постоянного качества (жидкие или парафиноподобные). Вес золы—3—4%.

В коре карликовой березы (*B. папа*, березовый стланец), представляющей небольшой кустарничек (30—70 см), распространенный по торфяным болотам северной и средней полосы Европейской части СССР, содержится 15—20% ТН при доброкачественности экстракта в 60%. То же относится и к *B. humilis*, представляющей также кустарник до (2 м), распространенный там же и произрастающий в тех же условиях.

IV. ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ, ДАЮЩИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

К разряду растительных дубильных концентратов относят весьма большое количество растений, содержащих ТН в коре, листьях, в корнях и плодах. В строгом смысле слова мы не располагаем концентратами в составе отечественной флоры, так как в обратном случае мы затруднились бы определить, что не относится к концентратам, так как, несмотря на сравнительно большой набор в СССР главнейших дубильных растений, количество содержания в них ТН вообще невелико. В этих соображениях, понимая условность понятия концентрированных дубителей, мы выделили в особую группу дубильные растения, широко используемые в современном дубильном производстве, содержащие дубящие вещества в корневищах.

За последние годы в редких случаях корневые и корневищные дубители употребляются в натуральном виде и чаще—после приготовления из них соков. Больших заводских опытов приготовления из них настоящих экстрактов, насколько нам известно, не производилось, и перспективы в этом отношении

невелики, так как количество сырья, собираемого к тому же на разбросанных территориях и в большинстве случаев вдали от механизированных транспортных путей, ограничено и сокращается из года в год, за исключением разве лишь бадана.

Дубильные соки, полученные из корневищевых и корневых дубителей, отличаются от показателей лабораторных опытов в худшую сторону, чем и объясняется то широко распространенное мнение, что из этого сырья вообще едва ли возможно готовить хорошие экстракты. В действительности дело обстоит не так плохо; соковарение понижает естественные качества корневых и корневищных дубителей исключительно вследствие примитивной обставленности процесса экстракции, где не учитываются особые свойства дубящих начал этих растений, испытывающих вредные влияния от длительного кипячения и от высокой температуры вообще. В САСШ готовят отличный, весьма дорогой дубильный экстракт из ряда местных корневищных дубителей. Весьма возможные в будущем культуры корневищных дубильных растений не могут встретить сомнений этого порядка. Экстракт из корневищ бадана был получен и в СССР, притом высокого качества.

Целый ряд других растений, содержащих большое количество ТН в корневищах, но не являющихся предметом широкого использования, будут описаны в разделе травянистых малоисследованных дубильных растений.

КЕРМЕК. Народные названия: катран, перекасти-поле, будильник. В степной полосе юга СССР, в Нижневолжском крае и в Закавказьи насчитывается более пятнадцати видов этого растения. Все они являются обитателями сухих местностей и морских побережий и отчасти полупустынь (Ср. Азия), предпочитающими засоленные супесчаные почвы и незаливные низины. Главные очаги распространения: Астраханский округ, Киргизская ССР, в особенности приморские районы, низовья Дона и Кубани (на дюнах вблизи Ейска), в степях северной части Казахской ССР (районы Атбасарский, Акмолинский, Семипалатинский и Бийский в части тяготеющей к г. Фрунзе), Дагестанская АССР--округа Терский, Кизлярский и Ачикулакский; Азербайджанская АССР--Муганская степь.

Кермеки содержат дубильные вещества в корневище и в корнях и незначительное количество в листьях. Лучшими по качеству является кермек широколистный или степной (*Statice latifolia*), затем *St. Gmelini* (гмелинов корень) и *St. laxiflora* (кермек приморский).

В и д ы к е р м е к а	ТН	НТ	Примечание
<i>Statice latifolia</i> Smith	16,5	12,0	Отдельные экзем- пляры ТН до 25% с солонцовых почв.
" <i>Gmelini</i> Willd	14,5	11,0	
" <i>laxiflora</i> Boiss	13,0	12,5	
" <i>Tomentella</i> Boiss	10,0	8,5	

Первые три вида являются предметом массового сбора и использования в дубильном производстве. Всех видов кермек, встречающихся в СССР, около 2—3 десятков, если не более. Однако, все они большого значения в деле дубления не имеют, хотя в поисках кермек, пригодных для культуры, им придется также большое значение.

Отдельные партии корневищ всех перечисленных выше форм дают значительные колебания танидности. Попытки разведения лучших по танидности видов и форм до сих пор не давали уверенных положительных результатов; вместо корневища в культурных условиях образовывались у большинства видов мочковатые корни. Корневища молодые содержат меньше дубильных веществ чем старые; корни содержат одинаковое количество танидов с корневищами. Осенние и зимние сборы содержат на 1—2% дубильных веществ более, чем летние.

Количественные возможности в сборе корневищ кермека трудно предвидеть, так как планомерных изысканий их зарослей не было. Расширение площадей под сельскохозяйственные угодья, бессистемная эксплуатация зарослей, не учитывающая медленного возобновления (не менее 5—10 лет), интенсивность заготовок, вызываемая потребностью в дубителях, бесспорно, приведут в ближайшие же годы к сокращению добывания этого сырья в районах основных заготовок. На ближайшие годы можно, однако, предвидеть ежегодный сбор на Сев. Кавказе и в Средне-азиатской части СССР не менее 10.000 т сухих корневищ, что соответствует 1.500 т танидов.

Кермек, как и все корневищные дубители, крайне медленно сушится (до 2 мес. и более), в связи с чем часть корневищ начинает разлагаться еще до полного высыхания. Дубильные свойства кермека определяют его как один из лучших натуральных дубителей. Заводская экстракция, насколько нам известно, пока что не дала окончательно положительных результатов как в отношении кермека, так и других корневищевых дубителей.

ТАРАН. Таран имеет несколько разновидностей, из которых наиболее распространенная *Polygonum Alpinum* L. содержит в корневищах 15—25% танидов (достигая 35%) при 12—

23% таннидов. Эти значительные колебания зависят не столько от биологических особенностей, сколько от эксплуатационных условий, из которых главные—место и время сбора, тщательность сушки и проч. Измельченные хотя бы на крупные отдельные непосредственно после выкопки образцы тарана дают резкое снижение в содержании таннидов (на 5—7%); часть таннидов, при непосредственном действии света и воздуха на раздробленные части корневища переходит в нерастворимое или трудно растворимое состояние. Размеры возможного пользования предугадать почти невозможно, так как достаточных исследований зарослей до сего времени не было. Главнейшие очаги распространения тарана имеют место в Казахстане; особо должны быть отмечены Джелал-абадский, Узгенский и Ошский районы. Общий ежегодный сбор в этих и прилегающих районах возможен в размере 5.000—7.000 т; заготовки довоенного времени здесь же достигали 5.000—6.000 т, что эквивалентно 1.000—1.500 т таннидов.

Таран в культуре обещает более положительные результаты, чем кермеки; размножение, однако, производится почти исключительно частями корневищ, так как по невыясненным до сих пор причинам размножение семенами не дает положительных успехов. Пока что нет достаточных оснований делать уверенные выводы о возможностях культуры этих дубителей, хотя опыт человеческой практики со свекловицей (*Beta vulgaris*), которая обнаруживает в диком состоянии совпадающие с кермеками требования к естественно-историческим условиям, дает большую уверенность и в этом направлении. К сожалению, селекционных работ не только с этими дубителями, но и с другими, уже являющимися объектом широкой промышленной культуры (бадан, скумпия, австралийские акации), не велось, за исключением, разве, лишь ивы.

Корни тарана глубоко уходят в почву—до 2 м, достигая в диаметре 20 см. Молодые корневища богаче таннидами (25%), чем старые (20%). Таран избегает южные склоны, сухие перевалы и затененные места. При сборе корневищ из земли извлекается лишь верхняя часть корневища, при среднем весе свыше 1 кг (в сухом виде). Возобновление от разрушенного корневища происходит крайне медленно, во всяком случае не ранее 5 лет. Семенами таран и в природной обстановке возобновляется редко.

Таран типичное растение горного большетравия (2.000—2.500 м над уровнем моря). Заросли промышленного значения—в отрогах Ферганского хребта (Джелал-абадский и Узгенский районы южной Киргизии).

РЕВЕНЬ (местное название — тюпе - джакрак). Имеет в пределах Ср. Азии свыше 20 разновидностей, близких между собой и трудно различимых не только в систематическом отношении, но и в таннидности. Центральный вид рода — *Rheum tataricum* L.; содержит как и все другие ревени дубильные вещества в корневище и плодах; среднее содержание таннидов в корневище—15%, при нетаннидах—10%; в плодах таннидов 7—15%. Главнейшие очаги распространения ревеней



Рис. 1. Участок с однолетней культурой ревеня на питомнике дубильных растений ВИР'а в Детском Селе. Фотогр. доставлена В. И. Чирковым.

имеют место в Ошском, Фрунзенском кантонах, где по склонам гор и по долинам они встречаются сплошными зарослями.

Сведения о распределении в производстве всего видового разнообразия ревеней мало достаточны для построения каких-либо значительных выводов. *Rheum ribes*—распространен в полынно-злаковой формации Ср. Азии, преимущественно в повышенных элементах рельефа.

Заросли промышленного значения имеют место в Шахмарданском лесничестве. Плодоношение имеет место через 3—4 года. К периоду засухи наступает отмирание вегетативных органов. Средний вес сухого корня около $\frac{1}{4}$ кг. Содержание таннидов—

10—15%. Вегетативные органы представлены 2—3 листьями. *Rh. ferganense* Titow —лопастные листья достигают 1—1½ м длины. Корневище в 1½ раза толще, чем у *Rh. ribes*. Встречается в более пониженных элементах рельефа (850—1.300 м над уровнем моря), злаковой и полынно-злаковой формации. Средний вес корня—2 кг. Количество танинов—свыше 10%. Промышленные заросли имеют место в Джелал-абадском лесничестве (Базар-курганский район). Расширяющееся богарное земледелие сокращает заросли большой чухры, составляющие в названном лесничестве около 10.000 га (Майлисайская дача). *Rheum turcestanicum* встречается по всей Ср. Азии по песчаным почвам открыто и в зарослях саксаула. Корни имеют небольшую величину (диаметр 5 см) и неглубоко уходят в почву. Содержание танинов—10%. Сочные мягкие листья достигают 1 м.

Общий возможный сбор корневища ревеня, по ориентировочным расчетам, может составить 2.000—3.000 т ежегодно.

В последнее время выдвигается вопрос о культуре ревеня, с расчетом на получение семян, как дубильного сырья. Наличие весьма большого количества крахмала в семенах вызывает совершенно неосновательные сомнения в возможности заводской экстракции танинов из этого вида дубителя; в натуральном дублении семена ревеня успеха не имели. Все же биологические особенности этого растения, дающего неравномерные сборы семян и при том с перерывом в плодоношении в 1—2 года, мало благоприятствуют культивированию этого растения исключительно из-за дубящих веществ семян. О культуре ревеня можно говорить как о комплексной культуре, в расчете на получение и на использование целого ряда продуктов.

Культура ревеней имеет сравнительно большую историю как в районах его преимущественного распространения и богатства форм (Тибет), так и в Европе. Правда, испытанию подвергался главным образом лекарственный ревень (*Rh. palmatum tanguticum* Matum, содержащий менее танинов, чем большая чухра, тем не менее эта форма обнаружила быстрый рост, что для других ревеней не отмечено.

Регелем были суммированы способы возделывания ревеня; под культуру ревеней рекомендовались черноземные почвы; в нечерноземной полосе рекомендовались выветрившиеся торфяники с глубиной почвенного слоя до 1 м, с подстилающей его песчаной материковой породой. Культура на глинистой почве считалась возможной при добавлении к последней большого количества торфяного удобрения.

Таким образом, при выборе почв под культуру ревеня, лучше всего иметь в виду глубокие наносные почвы в приозерных и речных незаливаемых долинах с богатым содержанием



Рис. 2. Ревень за полярным кругом (в Хибинах) в цвету.
Фотогр. доставлена Б. С. Мошковым

гумуса в верхних слоях и с легко проникаемым песчаным и супесчаным подстилающим горизонтом.

Культура ревеня как дубильного растения (плоды и корни) вполне совместима с одновременным получением салатной

зелени для непосредственного потребления и для кондитерской промышленности и что особенно важно—в такой сезон, когда она острее всего нуждается (весной) в кондитерском сырье. Листья ревеней могут быть использованы в силосовании.

В деле заготовок всех корневых дубителей имеет большое значение отделение от них минеральных и почвенных примесей. Все они и без того содержат много зольных элементов, чем в значительной мере объясняется ломкость и хрупкость кож, выдубленных одними этими материалами; плохо или недостаточно удаленные примеси почвы, усиливая эту особенность, кроме того придают неровный цвет лицевой стороне кожи и отчасти обуславливают, засоряя ее поры, неровное дубление. В свежем виде корневые дубители могут подвергаться тщательной промывке, без потери дубящих веществ; этим достигается, кроме устранения отмеченных недостатков, более повышенная стойкость корней и корневищ при сушке и хранении по отношению к микрофлоре. Промывка сухих корней перед употреблением, неизбежная при доставке загрязненного материала, хотя и не влечет потерю таннидов, но затрудняет дальнейшее измельчение материала. Применяющееся в некоторых местах размалывание корней помимо того, что скрывает загрязненность материала, повидимому, влечет переход значительной части дубящих веществ в нерастворимое состояние, почему на месте лишь в крайнем случае, в соображениях транспортабельности, можно допускать дробление на крупные отдельности, равные диаметру корней. Механизированное дробление может производиться на испытанных дробилках „Эксцельсиор“.

У. ЛИСТОВЫЕ ДУБИТЕЛИ.

РОДОДЕНДРОНЫ— реликтовые кустарники, достигающие в редких случаях 2—3 метров высоты, повсеместно встречаются на южных склонах Западного Кавказа, высоко поднимаясь в горы, где образуют верхнюю границу лесов в виде сплошных, часто непроходимых, зарослей, из года в год отвоевывающих для себя луговые пространства. Рододендроны также часто встречаются в виде сомкнутого непроходимого подлеска в зоне лиственных лесов, настойчиво мешающего возобновлению твердых пород (каштан, дуб, и др.). В Черноморском округе распространен обособившийся в процессе эволюции от всей группы рододендронов *Rhododendron flavum* Pall.,—азалия—один из всех видов, встречающихся на Кавказе,

с опадающими листьями. В районе Сочи и южнее по побережью встречаются второй — *Rhododendron ponticum* L, понтийский рододендрон, являющийся в Абхазии, Аджаристане и в западной Грузии, наряду с *Rh. flavum*, одним из распространенных кустарников. *Rh. Smirnovi* Trautv. и *Rh. Ungerni* Trautv.—довольно редко встречающиеся виды, обитатели Аджаристана, главным образом в его районах, прилегающих к Турецкой границе. Наиболее распространенный, хотя и менее доступный для эксплоатации *Rh. Caucasicum* Pall., занимает преимущественно открытые или слабо затененные места, на высоте 1.500 метров и выше верхней границы лесной зоны. Этот вид содержит в листьях максимальное количество танинов из всех рододендронов—14—17%, при 13—15% нетанинов; *Rh. ponticum*—8—12%, при 12—16% нетанинов. *Rh. Ungerni* и *Rh. Smirnovi* занимают среднее место в этих показателях; *Rh. flavum* близок по содержанию экстрагируемых веществ и танинов к понтийскому рододендрону.

Значительным препятствием в деле промышленного сбора листьев рододендронов являлось крайне медленное высыхание листьев даже в условиях закавказской летней инсоляции (20—35 дней). Даже листья азалии требовали для просушки несколько дней, причем попытки искусственной сушки давали обычно резкое снижение качеств сырья. Летом 1930 г. автору удалось установить способы заводской искусственной сушки рододендронов, основное содержание которых сводится к тому, что листья подвергаются постепенному нагреванию, начиная от 20—30° до 90—100° С. Конвейерный тип сушильни „Simplex № 2“ обслуживал полное высушивание листьев понтийского рододендрона и азалии в течении 1½—2 часов при полном сохранении качеств сырья. Этот метод оправдался впоследствии на сушке листьев скумпии и бадана и, надо думать, он будет пригоден в будущем не только для листовых, но и для корневищевых дубителей (кермек, таран, ревень), требующих для просушки нередко 2—3 месяца.

Вообще дубильные вещества, имея сложную органическую и химическую структуру и коллоидный характер, плохо переносят влияние высоких температур и сходны в этом отношении с белками. Как и последние, после удаления воды они оказались способными „перегреваться“, не превращаясь в нерастворимые соединения при критической для них температуре, если нагревание производить постепенно.

В связи с возможностями осуществления искусственной сушки в отношении всего разнообразия дубильного сырья, за исключением древесины, приводим краткое описание системы

сушильни „Simplex“. Специально сконструированная для сушки коконов шелковичного червя сушильня представляет ряд термически изолированных камер, поставленных одна на другую в четыре ряда.

Проба, заложенная в верхний ящик, может быть механически переведена во второй, ниже расположенный, из второго — в третий и т. д. Дно каждого из трех верхних ящиков представляет выдвижную металлическую сетку, вделанную в металлическую раму. Для увеличения пропускной способности и повышения коэффициента использования тепловой энергии, систему камер можно увеличить до 6—10 и более рядов.

Сушильня обслуживается струей нагретого воздуха, поступающего в нижние камеры, а из них во 2-й, 3-й и 4-й ряды камер. Нагретый воздух нагнетается 5-сильными моторами через вентилятор; при температуре в нижнем ряде камер 100°C , в рабочих условиях 4-й ряд камер обслуживался температурой $25\text{—}30^{\circ}$. Каждая камера вмещала 30 кг зеленых листьев; следовательно, пропускная способность шестикамерной четырехрядной сушилки, при общей продолжительности сушки в 2 ч., составляет при восьмичасовом рабочем дне около 1,5 т сухих листьев; двойной тип сушильни увеличит ее вдвое. Конструкция сушильни обеспечивает продуктивную работу непрерывно в течении 24 часов. Стоимость шестикамерной установки составляет около 10.000 руб. Упрощенный тип сушильни, с заменой металлических частей деревянными, позволит снизить эту стоимость наполовину, если не более. Стоимость всех расходов производства без амортизации составляет около 2 коп. на 1 кг сухого листа.

Листья, разрезанные на 3—4 части каждый, сохнут почти в 2 раза быстрее цельных, без заметной потери дубящих веществ. В этом случае все приведенные расчеты производительности сушильной установки должны измениться в два раза (стоимость и производительность).

Как все листовые дубители, рододендроны быстро теряют свои технические качества при недостаточно тщательной сушке, вследствие легкой разложимости таннидов микробиологическими агентами и энзимами; атмосферные осадки быстро и до конца могут выщелочить дубильные вещества из сухих листьев.

Помимо дубящих веществ, рододендроны содержат ядовитые вещества: андромедотоксин, эриколин, рододендрин и, кроме того, галловую кислоту, арбутин, сахарозу, эфирные масла и др.

Сухие листья легко прессуются на обычных сенных прессах, чем этому виду сырья придается высокая транспортабельность.

Ежегодные сборы возможны на Северном Кавказе до 1.000 т и в Закавказьи до 10.000 т, что эквивалентно, примерно, 1.000 т таннидов. Особый интерес представляют лесничества Грузии: Шоропанское, Чиатурское, Багдадское и Кутаисское, а также вся юго-западная Аджария.

КИЗИЛ НАСТОЯЩИЙ, — *Cornus mas* L. Кустарник или деревцо высотой 3—7 м распространен преимущественно в юго-западной части РСФСР, на Кавказе и в Крыму. Содержит большое количество ТН в листьях. Промышленное значение могут иметь районы его распространения, совпадающие в общих чертах с насаждениями скумпии в Черноморском районе. Обычно кизил является подлесочным кустарником в более или менее осветленных смешанных лиственных насаждениях или же участвует вместе со скумпией, грабинником, пушистым дубом и др. в кустарниковых насаждениях Геленджикско-Новороссийского района. Листья содержат 7—15% таннидов (в среднем 10%), при 17—25% нетаннидов; молодые ветви и побеги—3—4% при 7—9% нетаннидов и недозрелые плоды 5—6% при 10% нетаннидов.

Сбор и сушка листьев не вызывает каких-либо затруднений.

Размеры ежегодного пользования возможны от 1.000 до 1.500 т сухих листьев.

СВИДИНА, ГЛОГ, — *Cornus sanguinea* L. Кустарник высотой 1¹/₂—3 м часто встречается в лесах и в составе других кустарников в средней и южной части РСФСР и на Кавказе. В листьях глога содержится 3—7% ТН; в коре—около 5%.

СУМАХ, — *Rhus Coriaria* L., сицилийский сумах. Довольно редко встречающийся кустарник, из одного семейства со скумпией. Районы промышленного распространения—Черноморский район и западная Грузия. В Крыму сумах встречается главным образом на нижних южных обнаженных каменистых склонах в небольшом количестве. До сих пор считают, что листья сумаха содержат больше таннидов, чем листья скумпии. Многочисленные результаты анализов не всегда подтверждают это мнение; сумах держивая своих показателей почти на уровне скумпии, правда, явно превышая ее на небольшую величину в доброкачественности. Несмотря на эти обстоятельства, все же дубильные особенности сумаха выше скумпии; в особенности пользуется широкой и заслуженной известностью в СССР и за границей Ширакский сумах.

На Черноморском побережье заросли сумаха расположены узкой полосой в 0,5—1,0 км вдоль морского побережья по южным обнаженным каменистым склонам от Новороссийска и

южнее, на протяжении нескольких десятков километров; южнее Джубги по направлению к Туапсе он встречается в небольшом количестве как примесь к другим кустарниковым породам. Отдельно разбросанные деревья сумаха встречаются и за пределами основного прибрежного массива в составе осветленных разреженных кустарниковых насаждений. В Абхазии компактные массивы сумаха отсутствуют. В Грузии особый интерес представляют лесничества: Ширакское, Тифлиское, Горийское, Телавское, Душетское и Авчало-Караязское.



Рис. 3. *Rhus Coriaria*, Сумах. Фотогр. с гербарн. экземпляра.

Размеры ежегодного бесперебойного пользования сумаха на всем Кавказе едва ли могут превышать 1.000 т сухих листьев (по 30.000 пудов в Черноморском округе и в Грузии).

Опыты с заводской экстракцией и с искусственной сушкой не велись.

Из листьев сумаха добывается желтая краска, из коры—желтая и из плодов и корней—красная. В Сицилии и Испании имеют место плантации этого растения как первоклассного дубителя мелких кож и как красителя.

Желтое красящее начало листьев и коры представляет оксикверцетин (мирицитин). Дубильное вещество сумаха при разложении дает декстрозу, галловую кислоту и мирицитин и состоит главным образом из чистого танина.

Все кавказские листовые дубители обычно поступают в сбор вместе с одно-двухгодичными побегами, причем последние не срезаются, а обламываются. Это обстоятельство отражается угнетающе на общей способности растения к росту и возобновлению и, следовательно, подрывает в корне сырьевую базу, устраняя возможность непрерывного пользования. Если по отношению к зарослям рододендронов не всегда представляет смысл создавать обязательные условия пользования, то в отношении других пород лесному ведомству необходимо обратить самое строгое внимание на существующее положение вещей. Черноморский район, в северной части которого произрастают преимущественно кустарниковые породы, представляет исключительный хозяйственный интерес для создания специально листового хозяйства с определенной плановой возможностью его ведения и пользования. В других районах необходимо немедленно разработать также плановое пользование зарослей дубильных растений, установив обороты и очередности эксплуатации площадей пользования. Без этих мероприятий листовые дубители могут оказаться в положении ивовых зарослей, что в отношении скумпии уже имеется.

Необходимо, кроме того, обязать заготовщиков срезать ветви, а не ломать сучья.

Существующее мнение о большой потере танинов при солнечной сушке листьев не подтвердилось у автора на сушке азалии. Частое перемешивание листвы, быстрота уборки высушенной пробы обеспечивали сохранение технических качеств продукта и, кроме того, в несколько раз сократили продолжительность процесса. Однако, мы не можем рекомендовать этот способ для сушки листов кизила и др. листовых дубителей до его более тщательной проверки. Необходимо проверить его в массовом масштабе, обеспечив возможность быстрой (не более дня) сушки, не допуская, чтобы высохшие листья оставались неубранными; фотохимическая деятельность солнечных лучей в этом случае может свести на-нет хозяйственную ценность сырья.

Лучшее время сбора листовых дубителей—вторая половина лета, до конца периода вегетации.

Подмечено, что лучшие сборы листовых дубителей относятся к июлю мес.; сборы за июнь и август дают совпадающие показатели. Одним из верных признаков невысокого качества

листьев скумпии и сумаха, заготовленных поздней осенью, является красновато-фиолетовый цвет черешков и в особенности листовой пластинки. Количество ТН в этих случаях понижено против средних норм на 3—10%, в зависимости от степени изменения окраски.

Отвеянные после промолота легкие части листовой пластинки сумаха содержат 27—30% ТН и скумпии—23—28%.

Южные склоны Кавказа и Крыма дают лучшее сырье, количество ТН в этих случаях в сумахе и скумпии на 2—5% выше средних норм. Высокогорные образцы на 3—5% содержат меньше ТН сравнительно с образцами их прибрежных районов.

Количество листовой массы в обычных сборах листовых дубителей не превышает 70% общего сухого веса; около 20% падает на черешки и ветви и 10% на листовые жилки.

VI. ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ.

Как бы ни были велики возможности в сборе дикорастущего дубильного сырья, при увеличивающемся из года в год потреблении дубителей, перед советским растениеводством выдвинута задача отыскания дубильных растений, пригодных для несложной сельскохозяйственной культуры. Эта впервые поставленная задача, при отсутствии возможности заимствования опыта у других стран, пока не разрешена и остается главным содержанием работы специально созданного научно-исследовательского аппарата.¹ В настоящее время объектами промышленной культуры, помимо ивы, избраны—скумпия, бадан и серебристая акация.

СКУМПИЯ,—*Rhus Cotinus L., Cotinus Coggigia Scop.*, венецианский сумах, желтинник; местные названия: татарское—са-раган, грузинское—тримли, русское—сафьяновый лист. Небольшое дерево из группы сумаховых, семейства *Anacardiaceae*. Весьма вероятно, что в ближайшие годы не только один этот представитель семейства будет достоянием плантационной культуры; все семейство *Anacardiaceae* представляет в этом отношении исключительный интерес; *Rh. verrucifera D. C.*, *Rh. typhina L.*, *Rh. venenata D. C.*, *Rh. succedanea L.* и др. незаслуженно мало обратили на себя внимание растениеводо-

¹ Секция дубителей в Отделе новых культур Ин-та Растениеводства.

Скумпия широко распространена на всем Черноморском побережье, в особенности в Новороссийском районе (Анапа, Геленджик), в Закавказьи (Грузия и Армения), по всей горной лесной области Крыма, и, что особенно неожиданно для многих знатоков флоры,—в прикаспийских пустынях и полупустынях; Баскунчакско-Богдинский район Астраханского округа, Прикумские пески Дагестана (Рынь-пески Урдинского района), Уральские районы Казахской АССР, Тареклинские пески Дагестана,—все они являются—естественными очагами распространения скумпии. Существующее мнение о высокой специфичности требований скумпии к определенным почвам следует оставить, так как наблюдения и опыт показывают противоположное.

Заросли скумпии в Черноморском районе, в районах основных заготовок до и после революции (Крымский, Анапский, Новороссийский и Геленджикский районы) ориентировочно исчисляются в 200.000 га; размеры ежегодного пользования при соблюдении хотя бы минимальных правил, обеспечивающих возобновляемость зарослей

в этих районах, могут составить не менее 3.000—5.000 т сухих листьев. Заросли Абхазии невелики; чаще всего скумпия здесь встречается в Гудаутском лесничестве (Бзыбская дача) и в Гагринском лесничестве, Заросли Грузии (Тифлисское, Телавское, Рачинское, Шаропанское, Горийское, Авчало-Караязское лесничества), могут при этом же условии обеспечивать ежегодный сбор до 2.000 т сухих листьев. Возможности сбора листьев скумпии в Крыму соответствуют 1.000—2.000 т ежегодно. Скумпия произрастает как на открытых незатененных местах, так и над пологом насаждений на низких прибрежных местах и в горах, на сырых богатых почвах и в засуш-



Рис. 4. Скумпия—*Rhus Cotinus* L. в цвету под Москвою.

ливых районах на бедных питательными веществами землях, всюду мирясь с высокой концентрацией растворимых веществ в почве.

Культура скумпии известна в далеком прошлом; на р. Донце, в б. Изюмском уезде еще и теперь, уцелели на протяжении до 40 верст остатки плантаций возведенных монахами б. Святогорского монастыря; известен случай многолетнего рентабельного искусственного насаждения скумпии и в Крыму. В настоящее время производится закладка промышленных плантаций на Сев. Кавказе (Ново-Покровское лесничество Кубанского района), с постановкой промышленных опытов по культуре в лесничествах Астраханского района и Северного Кавказа. Начиная с третьего года 1 га плантации дает не менее одной тонны сухих листьев.

Таким образом, для обслуживания одного завода производительной мощностью в 1.500 т таннидов необходимо заложить плантацию в 7.000—8.000 га. Необходимо здесь же заметить, что стойкость скумпии при крайне неблагоприятных почвенно-климатических условиях должна быть учтена при выборе районов культуры. С этой точки зрения не может встретить одобрения факт закладки плантации в Кубанском районе; в Советском Союзе имеется более чем достаточно других площадей, использование которых до сих пор встречает затруднения в выборе объектов культуры, где скумпия не могла бы встретить себе конкурентов в культурных растениях. Испытания культуры скумпии в Казани, Пензе и Сызрани дали также положительные результаты.

Таннидность скумпии колеблется в широких пределах, причем пока что не установлено каких-либо определенных и строгих закономерностей в этом отношении. Минимальное количество отмечено в 7%, максимальное—в 42%, однако то и другое исключения. Обычно содержание 15—20% считается нормальным. В отношении добракачественности колебания также значительны (от 25 до 65%), обычно же она соответствует 45—50%. Наиболее высокое содержание показывают образцы из Крыма (20—30%).

Наследственность в передаче признаков повышенной таннидности у скумпии пока не установлена; очень вероятно, что селекция и здесь могла бы дать большие достижения в смысле выявления наиболее эффективных форм для культуры. В последнее время установлено, что скумпия легко черенкуется, что позволит ввести в культуру высокотаннидные расы. Экстрактные заводы, использующие в качестве сырья скумпии, могли бы с успехом комбинироваться с производством

галловой кислоты, которая в больших количествах ввозится в СССР из других стран.

Образцы листьев, собранные в условиях повышенных элементов рельефа или с затененных растений, содержат ТН на 5—7% менее, чем в низинных условиях или же с освещенных кустов.

В заключение отмечаем, что опыт искусственной сушки листьев скумпии по схеме опытов с сушкой рододендронов (см. выше) дал вполне положительные результаты; мнение о чувствительности листовых танидов к высоким температурам при сушке и экстракции не нашло себе подтверждения при соответствующих коррективах на условия опыта.

Экстракт из древесины скумпии содержит около 2,5% танидов и в полтора раза больше нетанидов. В молодых 1—2-годичных ветвях, обычно поступающих в сбор вместе с листьями—3—5% танидов; в черешках листьев—8—9%. Кора, корни и древесина, помимо галловой кислоты, содержат красящее вещество физетин и какие-то другие жаропонижающие продукты, обуславливавшие в прошлом употребление коры скумпии вместо хинина. Красящее начало древесины и корней имеет до сих пор применение в кожевенном производстве для придания ровного желтоватого цвета „лицу“ кожи. В листьях и плодах скумпии содержатся эфирные масла (около 0,1%), количество ТН в плодах—5,6%.

Все эти продукты, содержащиеся в размерах выгоды их получения, обязывают рассматривать скумпью как техническое растение высокой ценности; с этой точки зрения устремление пользоваться насаждаемые плантации скумпии в расчете только на дубильное сырье нельзя одобрить, как игнорирующее получение не менее ценных продуктов, тем более, что получение их не только не препятствует полной экстракции дубящих веществ, но и отразится в их облагораживании за счет удаления из экстракта бесполезных для дубильного процесса продуктов. Отметим здесь же установленную в последнее время (Якимов) возможность получения из листьев скумпии технического и аптекарского таннина, ныне ввозимого в СССР в чистом виде или в виде сырья из заграницы для текстильной промышленности и для медицины.

Время сбора листьев лучше всего приурочивать к моменту созревания плодов до конца вегетационного периода. Отмирающие листья не показывают резкой пониженности качеств; есть указания даже на то, что опавшие листья, если они не подвергались выщелачивающему действию атмосферных осадков, обнаруживают сравнительно небольшую потерю танидов (5—7%).

Приведенные выше размеры возможного пользования, к сожалению, на ближайшие годы едва ли могут осуществиться даже и в половинном размере. Заросли скумпии, в особенности основные черноморские массивы, находятся в крайне плачевном состоянии; неумеренное пользование удобных участков, неудовлетворительная система организации сбора, отсутствие лесоохранных и лесокультурных мероприятий — все это привело к тому, что скумпия успешно вытесняется другими менее ценными кустарниковыми породами (гарбинник, кизил, пушистый дуб, не достигающий в данном случае размеров нормального



Рис. 5. Заросли дикорастущего бадана на Алтае.
Фот. П. А. Якимова.

дерева). В этих условиях бессистемного пользования, вместо больших широких листьев и побегов, скумпия несет укороченные суковатые побеги с небольшим количеством мелких листьев, которые население отказывается собирать даже при повышенной оплате за труд. Только этим можно объяснить те небольшие масштабы заготовок, какие неизменно повторяются за последние годы с параллельно протекающей спекуляцией на рынках. Так, летом 1930 г. в Тифлисе листья скумпии вместо обычных 2—3 руб. стоили 25—35 руб. за 16 кг.

Неотложной задачей лесного ведомства является омоложение и введение строгих правил и очередности пользования площадей зарослей, с устранением нездоровых рваческих настроений среди заготовщиков, для чего необходимо пересмотреть, вернее создать заново соответствующую систему организации этого

дела. Для осуществления всех этих мероприятий, включая и возобновление кустарника, потребуется не менее 5—6 лет.

БАДАН,—*Saxifraga Grassifolia* L., *Bergenia Saxifraga* Turn, чигирский чай. Дикорастущие заросли встречаются почти во всех горных районах Сибири (Алтай, Приморье, Саянские горы), как на открытых местах, так и под пологом средней сомкнутости чистых и смешанных насаждений пихты, лиственницы, кедра и березы, занимающая северные, северо-восточные и северо-западные склоны. Под пологом чистых сосновых насаждений бадан не был встречен (Сердитых); крайне редко обнаруживался он и на южных склонах. В условиях естественного произрастания бадан не мирится с песчаными и болотными почвами, и предпочитает хрящеватые, легко аэрируемые и в то же время богатые перегноем почвы; он редко встречается в естественных зарослях ниже 300—400 метров над уровнем моря.

Однако, опыты искусственных посадок как в районах его произрастания, так и вне их, приводят к убеждению, что все особенности этого растения и строгости в требованиях к естественно-историческим условиям в природных условиях объясняются не его консервативными свойствами, а сравнительно более определенными требованиями других представителей растительных формаций, характерных для ареала его распространения, в особенности альпийской луговой растительности. Может быть этим объясняется и то, что особи этого растения чрезвычайно редко встречаются одиночными представителями в растительном покрове и имеют ярко выраженную особенность занимать площади сомкнутыми групповыми вкраплениями в местные формации, также редко встречаясь большими сплошными массивами.



Рис. 6. Культурная форма бадана в 5-летнем возрасте (из корневищ) в питомнике дубильных растений при Ленинградской Лесо-техн. Академии.
Фот. П. А. Богданова.

Бадан содержит дубильные вещества в корневище, уходящем не глубоко в подпочву, и в листьях. Среднее содержание таннидов в корневище 20—25%, при 19—24% нетаннидов; в листьях 17,0—21,0% таннидов и 25—30% нетаннидов. Отдельные экологические разности в отношении содержания дубящих веществ в листе не дают сколько-либо значительных колебаний; в отношении корневищ отмечено повышение таннидности у высокогорных гольцовых форм и, в частности, в отношении горных представителей прибайкальских и кроме того культурных садовых форм.



Рис. 7. Перевозка листьев дикорастущего бадана в Прибайкалье. Фотогр. Г. К. Мильберга.

Что бадан имеет „зело крепительное вяжущее свойство“ известно давно, как и употребление его в качестве суррогата чая. Местное алтайское население знало его исстари и как дубитель. Кожевенная промышленность встретила с этим сырьем всего лишь, в начале империалистической войны, а в Европейской части СССР он известен не более 10 лет. Ре-

сурсы этого растения, исчисляемые тысячами квадратных километров зарослей, с общим запасом свыше 1.000.000 т, умноженные на превосходное дубильное качество, в свое время (1924—1927 гг.) создали вполне заслуженную сенсацию ему, призванному, как казалось, окончательно разрешить сырьевой вопрос в дубильно-экстрактовой промышленности.

Однако, смелые и энергичные мероприятия по сбору дикорастущих корневищ по причине разбросанности массивов бадана, полного бездорожья в ареале его распространения и при обостренном положении с рабочим вопросом—закончили-единодушным убеждением в ограниченных возможностях в снаб-

жении промышленности этим сырьем. На очередь встал вопрос о культуре данного растения.

Бадан легко размножается семенами и корневищами. Опыты с его культурой проводившиеся в течении ряда лет, доказали нерентабельность данной культуры в расчете на получение корневища; хотя последнее в естественных условиях развивается и нормально, но все же для получения продукта требовалось бы не менее 5 лет культуры, что не оправдало бы всех затраченных расходов.

Другие результаты получены в хозяйственном расчете на использование листы. Как отмечено выше, зеленые части бадана содержат меньше танидов и несколько пониженного качества сравнительно с корневищем. Однако, эта разница не так значительна; кроме того, расчеты на пользование листа имеют такие преимущества, которые решают окончательно и в положительную сторону вопрос о характере предстоящего баданового плантационного хозяйства.

Листья бадана одинаково положительно выносят искусственную сушку и силосование, причем в последнем случае выявилась возможность промышленного добывания, наряду с танидами, из силосованного сырья, высокоценного продукта—гидрохинона, импортируемого в больших количествах фотохимической промышленностью из-за границы.¹ Работы с получением гидрохинона из силосованных листьев бадана в настоящее время закончены. Установлено, что дубящие вещества при этом ни только не утрачиваются (потеря 1—3%), но и облагораживаются—доброкачественность экстракта повышается до 70—75%.

Опыты с посевами семян дали хозяйственно отрицательные результаты; сеянцы развиваются крайне медленно, вследствие чего срок от посева до поступления в эксплуатацию удлинился почти в два раза сравнительно с посадками корневищ. Посадки частями корневищ дают возможность начать эксплуатацию с 3-го года закладки плантации. Плантация в 5.000 га может дать за десятилетие около 200.000 т сухого листа, что на 1 га составляет в среднем 4 тонны ежегодно, что соответствует примерно 0,8 т танидов. По нашим подсчетам, стоимость экстракта при выработке гидрохинона понизится в несколько раз, если исходить из импортной стоимости гидрохинона. Необходимо при этом оговориться, что расчет составлен, вследствие новизны дела и непроверенности его в

¹ В листьях бадана содержится глюкозид арбутин, который в процессе силосования расщепляется на гидрохинон и глюкозу. Химическая формула арбутина $C_{12}H_{16}O_7$ и гидрохинона $C_6H_6O_2$ (парадиоксibenзол). Пр. автора.

широких промышленных масштабах на ниже чем средних показателях опытных работ, производившихся на небольших площадках.

Расширение плантаций бадана, за 10.000 га, намеченных по плану в текущее пятилетие, связан с вопросом выбора района для культуры; требования его к почвам в условиях полевого



Рис. 8. Четырехлетнее растение бадана, выращенное под Ленинградом из корневища дикорастущей Алтайской формы
Фот. П. А. Богданова.

хозяйства, хотя и имеют некоторую определенность (хрящеватые, легко аэрируемые, все же допускают широкий выбор сравнительно с поведением бадана на разных почвах в естественной среде. Мы считаем, что выбор для первой крупной плантации— Псковского округа является неудачным, так как бадан может выносить более суровые условия климата и мог бы быть без риска основной культурой где-либо в северной части Вологодского и Череповецкого округов, или же южной—Архангельского. Ледниковые морены северной части СССР для культуры бадана на лист не вызывают сомнения в своей пригодности; в этом случае не было бы необходимости вклиниваться в районы основной культуры льна.

В соображениях селекции бадана представляет значительный интерес сообщение (Любарский) о результатах анализа листьев приморского дальневосточного бадана, повидимому *Bergenia racifera* Com, где указывается на неожиданно высокую доброкачественность, приближающуюся к соответствующим показателям корневища.

В условиях культуры бадан мирится с большим затенением, не понижая при этом заметно танидности, правда, давая меньший прирост зеленых органов; однолетние саженцы реагируют на легкое затенение даже положительно, лучше и скорее укрепляясь к грунту.



Рис. 9. Опытный питомник бадана при Ленинградской лесотехнической Академии. Фот. П. Л. Богданова.

Пробы листвы с особой, несущих цветочные стрелки, точно так же, как листья, взятые для анализа во время цветения, не показали чувствительного понижения танидов и, кроме того, прирост листовой массы у цветущих экземпляров мало отличался от тех, у которых цветочная стрелка удалялась. Отмирающие старые листья и даже мертвые, не подвергавшиеся выщелачивающему действию атмосферных осадков, почти полностью сохраняли обычную для растущих листьев танидность.¹

Расстояние между растениями в рядах и в междурядьях лучше всего делать 50×50 см и на бедных питательными веществами почвах— 40×40 или 30×50 см. Среди всего семейства Saxifragaceae, куда относится бадан, имеется немало других видов и форм, особенностью которых является свойство накапливать дубящие вещества в своих органах. Отметим особо *Saxifraga ligulata* Wall., в корнях которого содержится около 15% дубящих веществ, галловая кислота, глюкоза (5—6%), слизи, воск и др.

Помимо дубящих веществ бадан содержит в корнях кристаллическое красящее вещество бергенин, арбутин (10—12%), крахмал, сахара и др.; зольный остаток составляет — 5—6%.

ИВА. До последних лет ива была наиболее широко применяемым дубильным материалом отечественного происхождения. С переходом на ускоренное заводское дубление ива заняла второстепенное место в составе дубителей, так как установилось ошибочное мнение, что сам характер ее дубильного вещества отвечает скорее кустарному производству, чем промышленному. В настоящее время установлен приемлемый способ заводской экстракции танидов из ив. Дубильные вещества ив, вопреки сложившемуся мнению, не теряют свои качества при соответствующе обставленных условиях заводской экстракции.

За последние годы ивовые заросли, подвергаясь бессистемной и бесхозяйственной эксплуатации, чрезвычайно сократились; в этом же направлении сказались и вполне целесообразные мероприятия по приведению в более интенсивное сельскохозяйственное использование прибрежных пойм, озер, рек и плавней.

¹ Успешным результатом культивирования бадана мы обязаны проф. В. Н. Сукачеву, проф. А. И. Потапову, П. А. Богданову и Н. А. Еповой.

Прим. автора.



Рис. 10. Бадан в цвету в опытном питомнике при Ленингр. лесо-технической Академии. Фот. П. Л. Богданова.

Будущее ивы как массового дубителя связано с ее культурой, как незаменимой породы при укреплении песков, оврагов и осыпей. При осуществлении мероприятий по закладке плантаций ивы на корье следует иметь в виду то обстоятельство, что расчеты на получение одного только корья дадут в результате мало выгодное использование земельной площади.

В настоящее время Институтом Растениеводства ведутся большие работы по выявлению таких разновидностей ив, ка-

кие помимо высокой таннидности, давали бы хороший корзиночно-упаковочный материал. Эти три хозяйственные фактора (укрепление песков, получение корья и прута) при их одновременном осуществлении возвратят иве то место, какое она занимала в балансе потребления дубильных материалов, в особенности до 1900 года, когда кожевенное производство по преимуществу было кустарным.

Плантация ив в 1.000 га может ежегодно давать 1.500—2.000 т корья, или около 150—200 тонн таннидов.

Отдельные разновидности ивы содержат далеко неодинаковое количество таннидов, варьируя от 1 до 15% и выше. На дубление обычно идет кора ив в возрасте от

Рис. 11. Сеянцы бадана в двухлетнем возрасте в питомнике дубильных растений ВИР'а при Ленингр. лесотехн. Академии Фот. П. А. Богданова. —

2 до 6 лет. Лучшее время сдирки коры—май, июнь и июль месяцы, когда кора снимается без затруднений, хотя для быстрого возобновления лучше было бы перенести эти сроки на осень. Зимние и осенние сборы не обнаруживают большой разницы в содержании ТН сравнительно с летними сборами. Зимой, перед снятием коры ветви ивы обычно распариваются.

Дикорастущие заросли ив находятся в таком расстроеном состоянии, что определить по литературным и статистическим источникам последних лет перспективное снабжение промышленности таким видом дубителя не представляется возможным.





Рис. 12. *Salix triandra*, тальник. Питомник дубильных растений ВИР'а в Детском Селе. Высота—4 метра. Фот. Б. С. Мошкова.

Мало могут помочь и отчетные данные об ивовых заготовках. Отметим факт безусловного преувеличения в подсчетах возможного сбора ивовой коры П а в л о в и ч е м (ежегодно 1 млн. т) что может ввести в заблуждение наши планирующие органы. В основу подсчетов положены итоговые данные заготовок корья в истекшие годы, когда размеры пользования в несколько раз превышали естественный прирост. В ближайшие годы едва ли возможно заготавливать десятую часть этой величины (100.000 т).

Постановлением СТО от 27/VIII-1929 г. намечено за время текущего пятилетия провести лесоаграрные мероприятия по облесению оврагов и песков на площади в 432.400 га. Использование $\frac{1}{4}$ этой площади под ивы может дать 150.000—200.000 т корья ежегодно, что соответствует 15.000—20.000 т танинов, размерам потребления корья ивы в довоенное время.

Приводим средние данные большого количества анализов разных видов ив, приведенных в достаточную известность в отношении танидности:

Н а з в а н и е	ТН	НТ	Доброкачество
<i>Salix viminalis</i> L. (molissima Ehrk)	14,50	—	57,0
„ <i>acutifolia</i> Willd	7,00	—	28,5
„ <i>cinerea</i> L.	10,00	—	49,4
„ <i>hastata</i> L.	11,00	—	56,5
„ <i>glauca</i> L.	13,25	—	54,5
„ <i>nigricans</i> Sm., чернотал	10,45	—	48,9
„ <i>caprea</i> L., бредина	10,85	—	60,0
„ <i>cordata</i> Muhl	10,60	—	49,0
„ <i>phylicifolia</i> Vill	11,45	—	50,2
„ <i>daphnoides</i> Vill., желтая шелюга	10,00	—	40,0
„ <i>fragilis</i> L., ракита, ломкая ива	10,70	—	47,2
„ <i>alba</i> L., ветла	5,40	—	37,0
„ <i>pentandra</i> L., чернотал	10,50	—	64,2
„ <i>purpurea</i> L., краснолоз	5,12	—	30,8
„ <i>triandra</i> L., тальник	14,90	—	52,8
„ <i>longifolia</i> Muhl, американская ива	13,00	—	54,4
„ <i>dasyclados</i> Wimm., обручная ива	11,70	—	57,4

В специальной литературе (Г н а м м) имеются указания о содержании дубящих веществ в коре отдельных видов ив, в следующих количествах:

<i>Salix purpurea</i>	1,7%
„ <i>caspica</i> Hort	2,0%
„ <i>viminalis</i>	3,4%
„ <i>amygdalina</i> L (=S. triandra)	3,2%

Все перечисленные 4 вида подвергались большому количеству анализов, которые не подкрепили этих утверждений ни в одном случае: *Salix Caspica* обычно содержит ТН столько же, сколько и *S. daphnoides*. Повидимому, в данном случае имеется какое-то недоразумение, так как трудно предположить о таком ничтожном количестве содержания танинов у разных экологических разностей одних и тех же видов.



Рис. 13. *Salix nigricans*, чернотал—двухлетняя. Питомник дубильных растений ВИР'а в Детском Селе. Фот. Б. С. Мошкова.

В отношении наиболее распространенного среди наших ивняков—*S. alba* отмечено понижение танидности с возрастом; двух-трехлетние экземпляры содержат 5—6% ТН, четырехлетние—4,0—4,5% и пятилетние—3,0—4,0%; в шести—семилетнем возрасте ТН возрастает до 7,0—8,0% и снова довольно равномерно понижается до 20—25-летнего возраста, где содержание ТН составляет обычно 6%. В отношении недубящих веществ отмечено обратное положение: двух-трехлетние экземпляры содержат их 9—10%, четырехлетние 7—8%, пятилетние—6—7% и т. д. Снижение нетанинов происходит беспре-

рывно и довольно равномерно до 20—25-летнего возраста, где они составляют 3—5%.

Из приведенных в сводке результатов анализов мы видим, что высшие показатели ТН относятся к видам: *S. minalis*, *S. glauca*, *S. triandra* и *S. longifolia*; ко второй группе их со средней таннидностью 10—12%: *S. dasyclados*, *S. philicifolia*, *S. hastata*, *S. fragilis*, *S. cordata*, *S. caprea*, *S. nigricans*, *S. pentandra* и *S. cinerea*. Бедные дубящими веществ-



Рис. 14. *Salix philicifolia*. Двухлетняя культура в Детском Селе в питомнике ВИР'а. Фот. Б. С. Мошкова.

вами: *S. alba*, *S. purpurea*, *S. daphnoides* и *S. acutifolia*, составляют третью группу, представляющую интерес главным образом в соображениях селекции при выведении поделочных и корзиночно-дубильных сортов; то же относится и ко многим представителям второй группы, редко встречающимся в естественных зарослях. Независимо от этой группировки можно было бы выделить особую группу ив-медоносов—*S. cinerea*, *S. daphnoides*, а также группу ив-укрепителей берегов, песков, оврагов и откосов (*S. cinerea*, *S. triandra* (*S. amygdalina*) *S. daphnoides*, *S. acutifolia*).

Следует отметить, что в отношении ТН среди ив наблюдается довольно значительная пестрота в показателях. Не

только одни и те же виды в разные годы дают иногда совершенно неожиданные и неукладывающиеся в прежних представлениях показатели, но даже одни и те же клоны не всегда повторяют их, давая расхождения таннидности на 2—3%, причем в большинстве случаев исследователь лишен возможности высказать на этот счет какие бы то ни было уверенные предположения и объяснения.



Рис. 15. *Salix cinerea*—двухлетняя культура. Питомник дубильных растений ВИР'а в Детском Селе. Фот. Б. С. Мошкова.

Общее представление об особенностях химического состава и строения дубящих веществ приводит нас к предположению, что в условиях культуры, в особенности при внесении под посадки азотистых удобрений, таннидность может понижаться сравнительно с показателями свободно произрастающих в диком виде с одновременным ухудшением доброкачественности, что, впрочем, требует опытного доказательства. Может быть, этим в значительной степени объясняется тот факт, что приведенные нами средние данные о таннидности разных видов ив, взятых для анализа не только из естественных условий,

но и из опытных питомников как бы соответствуют пониженным нормам.

Возможно, этим объясняется также и то, что в справочной литературе таннидность многих видов ив не соответствует нашим данным; повидимому, сведения этих авторов (Whemer, Г н а м м) относятся к садовым формам, испытывавшим длительное влияние культуры.

Вопрос об удобрениях под дубильные растения до сих пор не разрешен ни опытным, ни лабораторным путем. Осуществляемая в настоящее время закладка дубильных плантаций (бадана, скумпии, акации и ив) таким образом не имеет разработанных агротехнических приемов; эта работа должна быть проделана в ближайшие годы.

Надо оговориться, что мы не располагаем данными об энергии таннидообразования у ив на разных почвах; все имеющиеся сведения крайне противоречивы и делать на основании их какие-либо выводы мы не рискуем.

Работы по выведению новых форм ив встречают большие трудности в характере их перекрестного опыления.

Нет сомнений, что в случае выделения наиболее эффективных и отвечающих задачам сочетания нескольких полезных признаков в одной какой-либо форме, в условиях культивирования их на больших плантациях, перед хозяйственниками может стать проблема регулярного обновления плантации через 5—10—15 лет, в зависимости от того, какие виды ив избраны для культуры. Ежегодное удаление надземных частей (или через два года и даже через 3) не может не сказаться на угнетении способности репродукции и на сохранении его характера. Это обстоятельство должно быть учтено в научной опытной работе с ивами; в настоящее время мы еще не знаем преимущества отдельных видов ив в этом отношении.

В практике ивовых корьевых заготовок фигурируют главным образом три вида ив—*S. alba*, *S. cinerea* и *S. triandra*. В соображениях селекции ив, а также в практических соображениях в деле выбора районов заготовок, приводим сводку анализов средних проб коры (свыше 100 анализов), взятых из заготовленных партий в различных районах Союза во время заготовительного сезона (май—июнь) (табл. на стр. 77).

Как видно из сводки, кора ив из северных районов содержит дубильные вещества в большем количестве, чем из южных; что же касается доброкачественности, то наиболее высокие показатели относятся или к районам с резко выраженным континентальным климатом (Вятский район, Татарская республика), или

Р а й о н ы	ТН	НТ	Доброкачество	Общее количество растворов
Северная обл.	14,00	11,50	55	25,50
Сев.-Зап. „	13,40	9,20	59	22,60
Вятский район	12,90	7,70	63	20,60
Башкирская ССР	11,50	9,40	55	20,90
Татарск. ССР	11,30	7,40	60	18,70
Западная обл.	11,00	8,70	59	18,70
Б. Ульяновск. окр.	10,60	8,60	55	19,20
Белорусск. ССР	8,00	6,50	55	14,50

же к районам с мягким и более теплым и влажным (Северо-Западная и Западная области).

Количество анализов коры из Белоруссии недостаточно для общего суждения о таннидности района, хотя об общей тенденции можно судить и по этим данным. Анализы коры из Сибири и с Кавказа показывают 7—9% ТН.

Чрезвычайно интересно отметить, что анализы проб, повторенных в сборе по той же схеме, на другой год обнаружили пониженные показатели таннидности (на 1—2%), хотя при вычислении средних данных за два года все районы сохранили свое место, за исключением первых двух.

Приводим сводку средних данных за два года:

Р а й о н ы	ТН	НТ	Примечание
Сев.-Зап. обл.	12,30	9,25	Сведения в отношении Белоруссии и Центр. черноземной обл. получены только в одном году
Северная „	12,05	10,80	
Нижегородский край	11,90	8,40	
Башкирская ССР	11,20	9,95	
Центр.-промышл. обл.	11,20	8,00	
Татарская ССР	11,10	8,25	
Западная обл.	10,95	8,55	
Б. Ульяновский окр.	10,60	8,60	
Белорусская ССР	8,00	6,50	

Сводка убеждает, что одни и те же районы в разные годы могут давать разные показатели таннидности, сохраняя в общих чертах место районов в их рядах. Общий вывод из всего сказанного о таннидности в зависимости от географического распространения рода *Salix* напрашивается сам собою: в про-

тивоположность дубу, увеличение танидности происходит при продвижении от юга на север.

Однако, при более конкретном анализе положения вещей, мы убедимся, что решающее значение в отмеченной закономерности имеет видовой состав ив. В северных районах СССР значительно шире других распространены *S. triandra* и *S. cinerea*; танидность первой из них превышает подавляющее большинство других распространенных в СССР видов; в средней полосе и, в частности, в Поволжье, чаще других встре-



Рис. 16. Общий вид питомника в Детском Селе. Фот. Б. С. Мошкова.

чаются *S. viminalis* и *S. caprea*, которым свойственны средние показатели, и в южных районах, в частности в Белоруссии—*S. alba* и *S. acutifolia*, танидность которых из дубильных ив, приведенных в списке (см. выше), наиболее низкая. Во всяком случае, на основании всех этих фактов, мы все же приходим к убеждению, что в естественном отборе и в борьбе за овладение пространством преимущества оказываются на стороне тех видов ив, какие содержат более дубящих веществ сравнительно с другими; одни и те же виды и из разных районов дают совпадающие показатели. К сожа-

нию, мы не можем привести параллельной сводки сахаристости у разных видов ив, хотя и то, чем мы располагаем, подтверждает ту мысль, что в некоторых растениях северных широт дубящие вещества участвуют, как и сахара, в том физиолого-химическом процессе, который обеспечивает стойкость растения в условиях пониженной температуры в зимние месяцы.

Считается установленным, что виды ив, имеющие у листьев развитые прилистники, а также древовидные ивы, несущие морщинистые листья, содержат больше танидов, чем все другие формы.

Листья ив также содержат дубильные вещества в размере от 1 до 7% от сухого веса при доброкачественности в два раза ниже, чем в коре. Обычно сбору подвергается кора, как уже отмечалось, с 2—6-летнего возраста, хотя содержание танидов в старых ивах и выше, чем в молодых. Это обстоятельство обуславливается способом дубления ивовой корой, где старая кора могла быть использована с некоторыми трудностями; в условиях заводской экстракции кора старых ив так же была бы использована, как и молодая.

Достижения последних лет в основном близки к разрешению вопроса о возможности культивирования ивы одновременно и на корзиночно-упаковочный материал и на таниды. Кроме того, установлена возможность использования древесины ив и в бумажно-целлюлозном производстве.

В коре и листьях ив содержатся глюкозид салицин (0.5—3.0%), энзим саликаза, расщепляющий салицин на салигенин и декстрозу и другие, галловая кислота, катехин, большое количество сахаров (в листьях 1—5%, в коре 1—3%), кверцетрино-подобные вещества и др. Характерно отметить, что глюкозид салицин весьма часто отсутствует даже у тех видов, в каких он обычно является составной частью экстрагируемых веществ. Салицина больше содержится в молодых ветвях и листьях, чем в старых. Чаще чем в других видах этот глюкозид отсутствует у *S. carnea* и *S. viminalis*.

В корнях содержатся качественно сходные с предыдущими химические продукты; кроме того в коре с корнями обнаружены в большом количестве дубильные вещества (до 10%).

В древесине ив дубильные вещества отсутствуют или содержатся в ничтожных количествах. Состав древесины, в последнее время усиленно изучаемый в целях использования ее в бумажной промышленности, следующий: целлюлоза—около 43%, пентозаны—около 23%, гемицеллюлоза—5%, лигнин—около 25%, смола и воск—2%, протеины около 1% и зола—менее 1%.

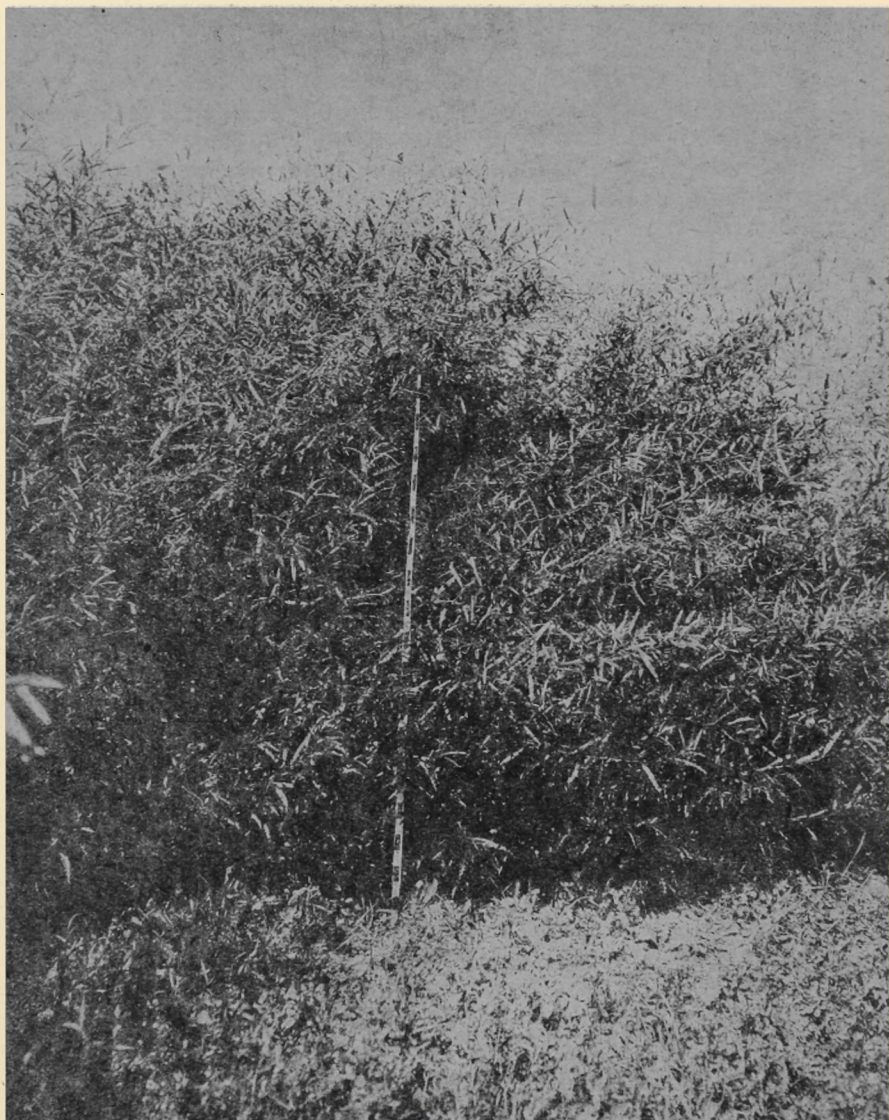


Рис. 17. *Salix undulata* Ehrh, гибрид *S. triandra* и *S. viminalis*. Двухлетняя культура в Детскосельском питомнике ВИР'а. Фот. Б. С. Мошкова. —

В деле сокращения продуктивных зарослей ив до сих пор исключительно вредные последствия имеет отсутствие строгого контроля над выполнением заготовителями элементарных правил сдирки коры;

в особенности резко сказывается на естественном возобновлении оставление на корне не срубленными полубодранных хлыстов.

ДУБИЛЬНЫЕ АКАЦИИ. Затруднение в добывании растительных дубильных материалов в колониальных странах и истощение естественных запасов в доступных для эксплуатации местах обусловили в ряде капиталистических стран возведение плантаций дубильных растений. На первом месте по успеху распространения плантаций стоят австралийские акации; размеры площадей этой культуры в настоящее время исчисляются сотнями тысяч га. В Южной Африке, на Мадагаскаре, в Калифорнии, в Бразилии и даже в прославленной квебраховыми экстрактами Аргентине имеются большие плантации дубильных акаций.

Австралийские акации представлены большим количеством высоко-танидных видов, однако практический интерес для СССР представляют немногие виды, да и в капиталистических странах культивируется в больших масштабах не более 2—3 видов: *Ac. decurrens* var. *normalis* Willd, ТН 35%, *Ac. decurrens* var. *mollissima* Willd ТН 45%, *Ac. pucnanta* Benth ТН до 40% и др., из которых по размерам площадей выделяется *Ac. dec.* var. *normalis*, более стойкая к морозам, имеющая к тому же более ценную сравнительно с другими видами древесину (Базилевская). Гнамм, впрочем, утверждает, что наибольшее распространение в культуре имеет *Ac. decurrens* var. *mollissima*.

Попытки акклиматизации лучших акаций в условиях советских субтропиков пока не дали окончательно положительных результатов; почти вся подобранная с большим трудом коллекция австралийских акаций в количестве около 60 видов, высеянная в 1926 г. в Сухумском отделении, вымерзла в зиму 1928-29 г., в том числе и *Ac. decurrens*; анализы коры с экземпляров этого вида в 2,5-летнем возрасте показали содержание ТН 25% при 22% нетанинов (Николаев). Такое высокое содержание дубящих веществ, как оказалось, не является исключением для *Ac. decurrens*; *Ac. longifolia* Willd в этом же возрасте содержала свыше 28%.

На Черноморском побережье уже давно натурализовался один из видов австралийских акаций *Ac. dealbata* Link (сереб-

ристая акация), стойко переносящий холодные зимы и предъявляющий крайне пониженные требования к почвенным условиям. Размножаясь одинаково легко порослью и самосевом, эта акация за последние десятилетия так широко распространилась в окрестностях Сухума, Батума и отчасти Сочи, что



Рис. 18. *Acacia mllissima*—цветущая ветвь.
Фот. с гербарн. экземпляра

грозит превратиться в надоедливый сорняк, вытесняющий другие лесные породы.

Энергия роста как *Ac. dealbata*, так и вообще многих других австралийских высокотаннидоносных акаций, поразительна; однолетние экземпляры достигают 1,5—3 метров, четырех- и пятилетние — 7—8 метров и восьми- девятилетние 15—20 метров высоты и даже выше.

Содержание дубящих веществ в коре *Ac. dealbata* в среднем составляет 15—20% при 10% НТ в 7—10-летнем возрасте, с количеством сахаров редко выше 1% (кора ели 2,5 — 4,5%); следует отметить здесь же, что процесс увеличения ТН с возрастом имеет отчетливую кривую нарастания у всех акаций до 5—7-летнего воз-

раста, после чего подъем кривой крайне покоен, а с 10-летнего возраста и выше едва ли вообще имеет место заметное увеличение ТН. Образцы коры с 15—20-летних деревьев содержали на 2—3% ТН меньше, чем в 9—12-летн. возрасте.

В ближайшие годы имелось в виду заложить плантации *Ac. dealbata* в Абхазии, в расчете на хозяйство в 7.000—10.000 га.

Советские растениеводы не имели возможности рекомендо-

вать для промышленной культуры какой-либо другой, более богатый таннидами вид; при этом все же они поставили себе целью обязательное разрешение в ближайшие же годы задачи выявить путем ли селекции из акклиматизировавшихся форм, или путем ввоза из других стран морозо-устойчивых акаций и качественно и количественно более приемлемых для промышленной культуры. В частности, существование и широкое распространение на Мадагаскаре гибрида *Ac. dealbata* и *Ac. decurrens*, содержащего в коре 35—50% таннидов, указывает нам путь к преодолению естественно-исторических препятствий. Такой путь не единственный; до сих пор *Ac. dealbata* рассматривали как одну форму, для которой не предусматривалась таннидность выше 25% (Николаев). Анализы, произведенные Габунией М. в 1930 г., с целым рядом образцов, выявили таннидность в 30—35%. Морфологические особенности представителей дикорастущих *Ac. dealbata* настолько уклоняются от средней нормы, что есть полная возможность теперь же расчленив вид на целый ряд форм, продолжив работу до выявления мелких таксономических единиц. Эта работа обещает выявление высокотаннидных рас *Ac. dealbata*, близко достигающих средних показателей таннидности *Ac. decurrens* (35—40%).



Рис. 19. *Acacia dealbata*. Фот. с герб. экзмп.

Условия культуры акации крайне несложны. Перед посевом семена обливаются горячей водой, подвергаются кипячению в течении нескольких минут или даже слегка поджариваются, в соображениях стимуляции всхожести.¹ Посев может производиться рядовой, с расстояниями между рядами в 1—2 м, в хорошо возделанную почву. Отмечено, что и в условиях южной Африки сеянцы в первые годы культуры страдают от заморозков и, кроме того, лучше развиваются при легком затенении.

До 4—6-летнего возраста производятся два прореживания в 1—2-летнем и в 4—6-летнем возрасте. Окончательная вырубка насаждений осуществляется на 8—9-м году. Возобновление плантаций происходит самостоятельно самосевом или пневой порослью, так что обслуживание плантаций в это время сводится главным образом к прочисткам и прореживаниям; в густых зарослях акации образуют суковатые кустарники.

Акации дают высокий прирост на глубоких супесчаных и суглинистых и наносных почвах.

Древесина акаций может быть использована с большим положительным эффектом в бумажно-целлюлозном производстве; выходы целлюлозы при натронном, великолепно оправдавшем себя, способе варки составляют 50% (выше, чем из ели). Длина волокна хотя и меньше, чем у ели, все же качество бумаги из серебристой акации оказалось выше, что для многих было неожиданностью.. Из древесины акации можно готовить ящичную планку и стружку для обслуживания местного фруктового хозяйства. Она достаточно прочна и в то же время легка и эластична. В Южной Африке древесину акаций используют как крепежный лес (шахтная стойка), что впрочем объясняется не столько качествами древесины, сколько недостатком других лесных материалов.

Сбор коры по Pässler'у составляет 12—15 двойных ц с га (2,5—3 т), что для *Ac. dealbata* эквивалентно 0,5—0,6 т таннидов. Эти исчисления, заимствованные им из отчетных данных фермы Angus Co (Натали), явно преуменьшены, или быть может относятся к какому-либо малопродуктивному виду. В условиях советских субтропиков 1 га плантации в 9—10-летнем возрасте может дать 4—5 т воздушно-сухой коры. Оборот рубки предстоящего мимозового хозяйства предстоит еще определить после ряда обстоятельных дополнительных научных изыска-

¹ См. ст. Николаева и Ратниковой в журн. „Субтропики“ за 1929 г. № 3—4: „Влияние обваривания на всхожесть семян акации“.

ний; выше уже отмечалось, что |возрастание таннидности к 5—7-летнему возрасту резко затихает, так что с этого возраста оставление плантаций может преследовать две цели:



Рис. 20. *Acacia mollissima*; заросли ежегодно подмерзающих растений, дающих пневую и стволую поросль. Возраст—2,5 лет. Фот. Н. М. Мурри. —————

- 1) частичное повышение доброкачественности и
- 2) общий прирост коры и древесины. Весьма возможно, что обороты рубок в условиях плантационной культуры мимозы в Абхазии будут сокращены даже и по сравнению с оборотами южно-африканских хозяйств.

Ветви и листья акации содержат мало дубящих веществ (3—5%). Кора с комля содержит больше танидов, чем с вершины; доброкачественность в первой выше, чем во второй. Экземпляры разных видов акаций, произраставшие в условиях затенения, содержали дубильные вещества в меньшем количестве, чем произраставшие на открытых местах. Прирост коры и древесины имеет тоже прямую зависимость от условий освещения. Эти обстоятельства заставляют обращать внимание на тщательность прочисток и прореживаний.

Кора акации, точно так же как и приготовленные из нее экстракты, является первоклассным и самым ценным дубильным материалом на мировом рынке. Примесь этих материалов к нашим отечественным малотанидным материалам (кора ели, ивы), а также к отечественными экстрактам, повышая доброкачественность дубильного раствора и уменьшая относительное содержание сахаров, устраняет их недостатки и обуславливает полное и быстрое продубливание и наполнение кож. Поэтому, как бы ни были длительны капитальные вклады на создание плантаций дубильных акаций и как бы ни были велики наши сырьевые возможности в отношении дикорастущих отечественных дубителей, перед нами стоит неизбежная задача культивирования плантаций дубильных акаций. Наличие свободных земель в субтропиках, мало пригодных для использования под более интенсивные культуры, позволяет нашей стране увеличить до 30.000 - 40.000 га площадь мимозных насаждений. При составлении явно преуменьшенных расчетов на доходность с 1 га плантаций в 150 р. в год хозяйственные ведомства не учитывали возможность промышленного получения от тех же насаждений продуктов, близких к гумми (около 1 кг с одного 5—9-летнего дерева), и кроме того, не предусматривалось использование древесины на бумагу и не учитывалась возможность поставок на мировой рынок высококачественного и ценного комбинированного экстракта из коры ели и мимозы.

В заключение следует отметить, что масштаб деятельности по закладке мимозовых плантаций, неизбежно ограничивавшийся до сих пор влажными субтропиками, в настоящее время должен быть расширен в сторону сухих субтропиков. Опыт практики той же Южной Африки убеждает нас, что среди дубильных акаций мы весьма возможно можем найти объекты культуры для теплых, сухих предгорий Центральной Азии и для Закавказья. Особое внимание обращают на себя в этом отношении *Ac. pycnanta*, ТН свыше 40% и *Ac. retinoides*.

Надо, однако, к сожалению констатировать, что мы еще не знаем обстоятельно более чем полувекового опыта культи-

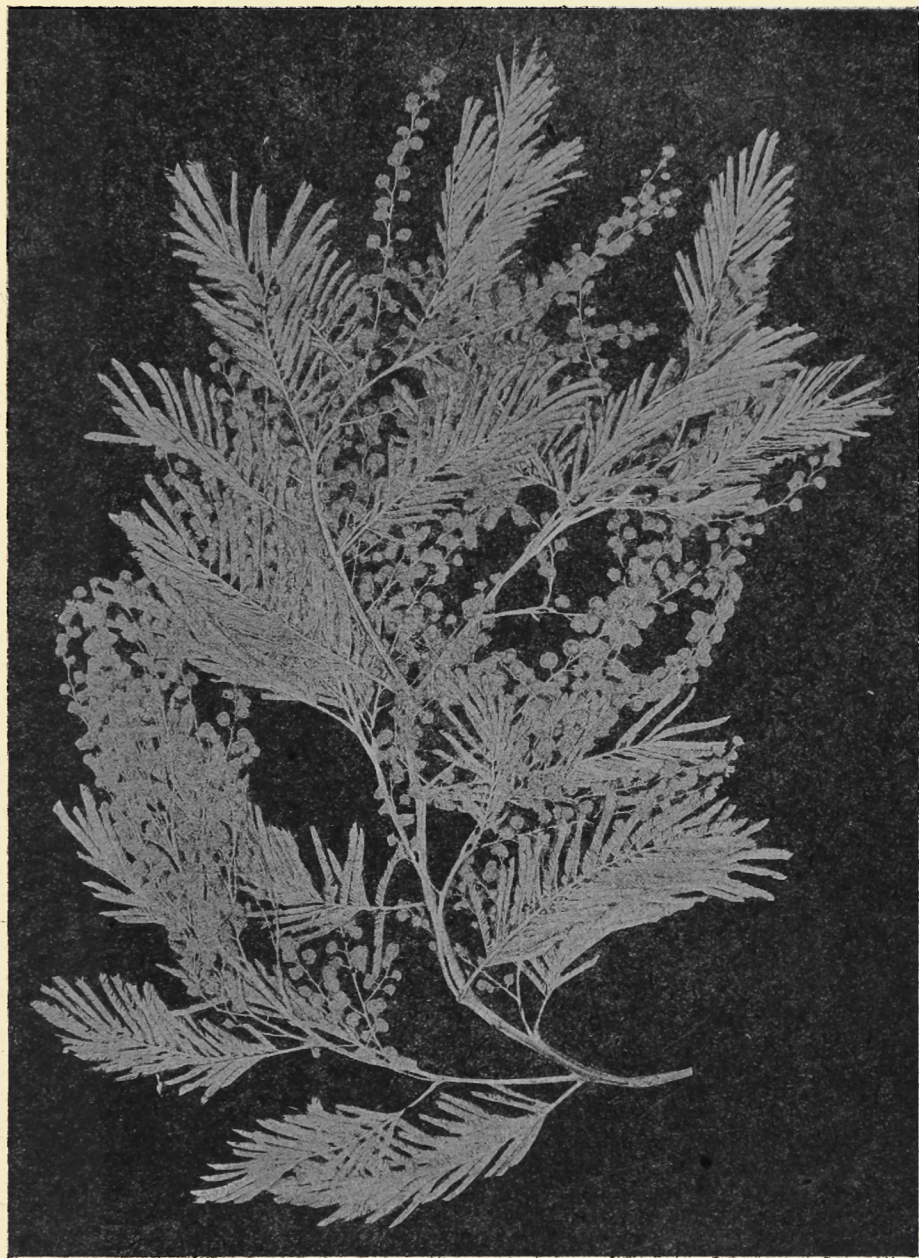


Рис. 21. *Acacia dealbata* — цветущая ветвь. Фот. с герб. экземпляра. —

вирования акаций в других странах. Вновь подбираемая коллекция дубильных акаций вместе с некоторыми уцелевшими от зимы 1928/1929 г. (дали пневую поросль) представляет в значительной мере случайный материал и рискует погибнуть опять при повторении морозов, отмеченных для этого года. Поэтому ближайшей и неотложной задачей является необходимость сбора посевного материала непосредственно на родине дубильных акаций, а также сбор посевного материала и ознакомление с опытом ведения плантаций на второй их родине—в Южной Африке (Наталь, Трансвааль, Капская колония, Зулуланд).

Кора мимозы легко и хорошо экстрактируется в заводских условиях непосредственно и еще лучше в смеси с другими материалами (кора дуба, ели и пр.).

На мировом рынке фигурирует „Мимозовый экстракт Д“, ничего общего не имеющий с корой акаций. Он представляет квебраховый экстракт, приготовленный специальным способом, в расчете на растворимость при низких температурах.

Дубильные вещества содержатся в плодах многих акаций и при том нередко в большом количестве. Австралийские акации, насколько известно, весьма редко дают такого рода рыночный продукт. Наоборот, акации из Марокко, Аравии, Египта и Ост-Индии отличаются высоким содержанием ТН в плодах, причем качества дубящих веществ весьма высоки (употребляются для подошвы и кипса). В плодах *Acacia arabica* Willd (из Египта) содержится около 30% ТН и из Марокко 25—30% и выше.

К сожалению, в рыночном обращении фигурирует общее обозначение этого дубильного материала (баблах, бабул), безотносительно к видам растений, с которых он собран, и, возможно, этот материал представляет смесь плодов различных видов. Во Франции из баблах готовят дубильные экстракты. При различных способах разложения дубящих веществ баблах получают или катехиновые соединения или же галловая и эллаговая кислоты.

Опыты варки целлюлозы из древесины акации производились Научно-исследовательским Институтом Древесины (Б. Ив.); можно считать, что мы уже располагаем технически пригодным способом варки древесины акации, легко осуществимым в крупном производстве. Это обстоятельство должно быть по достоинству оценено бумажной промышленностью. Отныне культура дубильных акаций должна рассматриваться как лесная бумажно-дубильная, так как все особенности ее: выход целлюлозной массы, качества волокна, хорошие качества бумаги, высокая энергия роста, возможность использования

в бумажном производстве почти всей древесной массы, поступающей на 7—10-м году жизни растений в рубку, при истощающихся запасах естественных еловых насаждений, дающих балансовую древесину, указывают на возможность создания интенсивной плантационной культуры акаций, где капитальные затраты на их возведение и обслуживание крайне невелики. Концентрированная сырьевая база деревообрабатывающего, бумажно-целлюлозного, дубильного и эфирно-масличного комбината позволяют устранить производственные затруднения, какие являются обычными в деле заготовок еловых балансов в радиусе десятков и сотен километров.

Районы благоприятного произрастания серебристой акации в СССР совпадают с районами их натурализации; комбинат по использованию насаждений акации мог бы быть рассчитан и на обработку и переработку древесины, коры и листьев эвкалиптов. Ежегодная вырубка 2.000 га акации в возрасте 8—10 лет могла бы дать не менее

250.000 м³ пригодной для варки древесной массы древесины (при расчете получения 125 м³ с 1 га) и 8.000—10.000 т воздушно-сухой коры, что соответствует 2.000 т таннидов (при среднем содержании ТН в 20%).

Отметим некоторые особенности другие акаций, оставляющих уверенность в успехе их разведения в СССР:

1. *Ac. decurrens*—зеленая акация имеет более яркую зеленую окраску, чем *Ac. dealbata* и *Ac. molissima*; в систематиче-

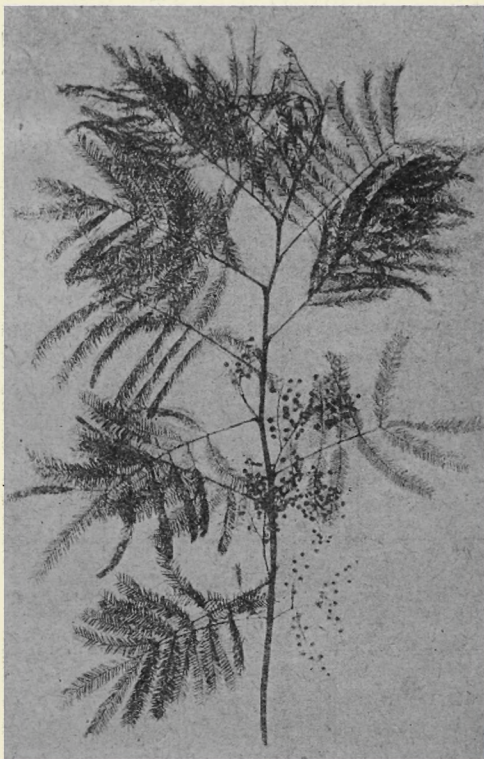


Рис. 22. *Acacia decurrens*. — Цветущая ветвь. Фот. с Герб. экземпляра.

ческом отношении весьма близка к этим видам, в особенности к последнему. Зеленая акация, так же как и серебристая акация (*Ac. dealbata*), нетребовательна к почве, устойчива по отношению к вредителям, в особенности по отношению к *Asaptorysche junodi*, являющемуся общим вредителем всех акаций, Кора с нее может легко сниматься в любое время вегетации, причем естественное возобновление происходит почти столь же легко, как и у серебристой акации.

Учитывая опыт южно-африканских плантаторов (Наталь, Питермарицбург, Бюльвер), где зеленая акация культивируется нередко на высоте 5.000 фут. над уровнем моря в районах выпадения большого количества снежных осадков и холодных зим, можно утверждать, что в условиях Сочи—Сухума—Батума, а также в условиях юго-восточного Закавказья и даже в Среднем Закавказьи, опыты с ее натурализацией дадут положительные результаты, конечно, при подборе соответствующих сортов. Эксплуатационный возраст плантаций в Южной Африке около 8—10 лет. Количество коры, собираемой с 1 дерева, близко к сборам с одновозрастных насаждений *Ac. dealbata*; таннидность же значительно выше.

Приводим сводку результатов измерений и анализов коры зеленой акации, снятой с деревьев плантаций (*Trees and Plants other than the Black Wattle, 1930 г.*):

Возраст	Средн. толщ. коры	Общий вес сухой коры	Проценты
2½ года	0,06	1 ф. 8,5 унций	23,5
3½ "	0,07	5 " 10,75 "	29,9
4 "	0,06	5 " 15,25 "	28,1
5 "	0,09	6 " 3,75 "	25,7
7½ "	0,10	13 " 16,00 "	38,7
8½ "	0,13	29 " 75,00 "	37,2

На высоте 5.000 футов высота деревьев при возрасте в 12 лет составляла 40 футов; диаметр на высоте груди—5 дюймов; количество деревьев на акре—470. Таннидность образцов коры, взятых для анализа в этих условиях, составляла 39—41%. Неблагоприятное влияние внешних условий сказалось лишь в том, что вследствие выпадения большого количества снега, вершины деревьев были обломаны и насаждения разрежены после гибели от той же причины части растений.

2) *Ac. Saligna* — небольшое дерево, с успехом культивируемое на передвижных прибрежных песках в Южной Африке, родом из Западной Австралии. Пятилетние экземпляры содержат в среднем 20 — 25% ТН.

3) *Ac. ruscanta* — золотистая акация; в Ю. Африке культивируется в засушливых районах Капской колонии. Золотистая акация предъявляет пониженные требования к почвам. В отношении количества содержания ТН золотистая акация оставляет позади *Ac. mollissima*, отличающуюся непревзойденными качественными и количественными показателями во всем видовом разнообразии акаций, хотя и не достигает такого развития как *Ac. mollissima* и кора ее значительно тоньше, чем у последней. В связи с более медленным ростом, эксплуатационный возраст плантации золотистой акации в 1½ раза выше, чем у *Ac. decurrens* и *Ac. mollissima*. Приводим сводку анализов из упомянутой выше работы:

Возраст	Вес коры со всего дерева	Средн. со-держ. ТН	Высота	Диам. на высоте груди
11 лет	15 ф. 11 унц.	38,1	—	4 дюйма
13 "	16 " 4 "	41,4	33 ф.	5 "
14 "	30 " —	40,8	—	—

Однако, несмотря на небольшие выходы коры с отдельных деревьев, общий сбор ее с единицы площади почти равен сборам при культуре других культивируемых акаций, так как посадки золотистой акации могут производиться значительно чаще.

Важно заметить, что на родине *Ac. ruscanta* успешно развивается только в условиях умеренной влажности и тепла, главным образом в прибрежных местах. Южно-австралийские опыты натурализации производились хотя и в прибрежных районах, но в значительно более засушливых условиях, где она проявила большую устойчивость.

Вопреки сложившемуся общему представлению, все австралийские акации предъявляют умеренные требования к влажности (450—500 мм в год); избыточная влажность отражается на пониженных выходах дубящих веществ. *Ac. ruscanta* относится к тем, какие особенно реагируют на избыток влаги; *Ac. decurrens* в этом отношении менее чувствительна.

В советских субтропиках снятие коры с акации лучше всего производить в марте—июле мес., подрезка боковых и нижних ветвей—в июле, августе или сентябре; прореживание (на 4-м году)—весной и летом (март—июль).



Рис. 23. *Acacia melanoxyloa*. Сеянцы этой акации имеют обычные для акации листья, которые замесняются у взрослых растений филлодиями. *Acacia melanoxyloa* вполне натурализовалась в Советских влажных субтропиках; содержание DB 10—17%. Фот. с герб. экземпляра. —

Расстояния между деревьями в рядах и между рядами на плантациях для отдельных видов в советских субтропиках могут быть окончательно установлены только опытным путем в конкретных условиях. Опыт южно-африканских плантаций может быть только придержкой, не более. Для высокорослых и быстрорастущих видов в Южной Африке установлены следующие расстояния:

1) до 4—5-летнего возраста 5×5 или 6×6 футов;

2) после прореживания (в 4—5-летнем возрасте) 5×10 или 6×12 футов.

Посадка подготовленных семян дает лучшие результаты в том случае, когда производится в надколотые бамбуковые или же в бумажные трубки, что обеспечивает благоприятные условия произрастания всходам и молодым растениям. Как уже отмечалось, неравномер-

ность всходов семян и продолжительность периода от посева до всходов устраняется разными способами прогревания (непродолжительное кипячение или поджаривание, длительное

нагревание в воде при температуре, близкой к кипению и т. д.

Институт Растениеводства ставит себе задачей в ближайшие годы подобрать посевной материал с родины дубильных акаций (Австралия), где, как отмечают исследователи, лучшие и наиболее желательные для натурализации виды произрастают в районах, имеющих зимний температурный минимум ниже 10°C (Тасмания, горные плато юго-западной Австралии).

Работы с акациями необходимо вынести за пределы влажных субтропиков, где их гибель может быть объяснена не только влиянием низких температур в зимнее время, а, может быть, в большей мере сочетанием низких температур с высокой влажностью воздуха и почвы, что, в свою очередь не могло не обуславливать повышенное содержание влаги в тканях растений. Как известно, сочетание подобных обстоятельств может губительно отражаться даже и на таких растениях, какие при меньшей требовательности на влажность почвы, воздуха и растительных тканей способны выносить и более значительные понижения температуры, чем те, которые в этих условиях оказались критическими и даже губительными.

ЭВКАЛИПТЫ. Родина эвкалиптов—Западная Австралия; они представлены большим разнообразием видов и форм, многие из которых натурализовались на юге Европы, в СССР, в Африке (Алжир) и в других частях света. Все эвкалипты характеризуются непревзойденной для древесных пород энергией роста; Гильг описывает случай, когда *Eucalyptus globulus* Labill, синий эвкалипт, посаженный на юге Европы, в девятилетнем возрасте достиг 20 м высоты и 1 м в диаметре.

Мы отмечали выше высокую энергию роста, даже необычайно высокую, сравнительно с нашими древесными породами, у австралийских акаций, что казалось бы, должно было бы являться непосредственной причиной непрочности и рыхлости древесины этих же акаций. Однако, эвкалипты, превышая акации в отношении энергии роста, дают прочную и в то же время эластичную древесину, отличающуюся у некоторых видов высокими поделочными качествами, к тому же дополненными ароматическим и долго не утрачивающимся запахом.

Эвкалипты достигают громадных размеров; на родине этого растения можно часто встретить экземпляры в 100—150 м высоты и 20—30 м в обхвате. В соответствии с колоссальной энергией роста, эвкалипты развивают громадную поверхность ассимиляции и, следовательно, испарения; эта особенность давно обратила на себя внимание и была успешно использована в ряде стран как средство осушения зараженных

малярией болотных местностей (Алжир, Италия). Насаждения эвкалиптов осушали большие болотные пространства, обезврежив целые районы малярийных очагов.

Кора и листья многих эвкалиптов содержат катехиновые соединения и, может быть, настоящие дубильные вещества. При вываривании из этих частей растения получается сухой экстракт „кино“, обладающий высокими дубящими качествами: *Eucalyptus amigdalina* Labill., *Euc. macrorruncha* var *Miill.*, *Euc. piperita* Smith., *Euc. rostrata* Schlechl., *Euc. Corymbosa* Smith., *Euc. Leucoxylon* F., *Euc. Stellulata* Sieb. и др. дают кино с 30—80% дубящих веществ, в зависимости от вида, разновидности и возраста использованной древесины.

Некоторые виды эвкалиптов содержат большое количество дубящих веществ в коре: *Euc. occidentalis* Engl. 30—50%, *Euc. corumbosa* около 25%, *Euc. obliqua* Herit около 17%, *Euc. salubris* около 20%, *Euc. stellulata* около 15%, столько же и в коре *Euc. Gunnii* Hook и т. д. В листьях эвкалиптов также содержатся дубящие вещества до 15%; у большинства видов, натурализованных в Европе, их обычно меньше (5—10%). Сухие экстракты, обычно приготовляемые в крайне примитивных условиях, непосредственно на месте туземным населением известны под названием „кино“; лучшее кино дают: *Euc. viminalis* Labill (ТН около 90%), *Euc. macrorruncha*—80%, *Euc. piperita*—60%, *Euc. amigdalina*—60%, *Euc. stellulata*—63; в последнем случае—из листьев, где содержание ТН=16—17% и т. д. Кора высокотаннидных видов (*Euc. occidentalis* главным образом) известна на рынке под названием „Малетовая кора“ (*Maletrinde*) и, повидимому, представляет смесь коры нескольких видов.

Эвкалипты весьма богаты содержанием в листьях эфирных масел (1—3%), часто приятного ароматического и, кроме того, лимонного запаха. Эфирные масла могли бы найти себе широкое применение в технике, как растворители гуттаперчи и отчасти в парфюмерии.

На Черноморском побережье (Абхазия, Аджаристан) давно натурализовался, редко страдающий от морозов *Euc. globulus*, имеющий обычно скрученный ствол и чрезвычайно прочную древесину; в листьях этого вида содержится 1—2% эфирных масел и в коре около 10% дубильных веществ. Дубильные достоинства этого вида невысоки; интерес к его культуре должен быть проявлен со стороны организаций, заинтересованных в получении древесины для балок, торцовых мостовых и т. д. Гинкул утверждает, что в условиях северных влажных субтропиков более устойчивыми и надежными и более

приемлемыми в качественном отношении являются *Euc. Gunnii*, *Euc. urnigera* Hook., *Euc. viminalis*, *Euc. amygdalina*, в особенности последний, содержащий в листьях свыше 3% эфирных масел и дающий кино с высокой концентрацией дубящих веществ.

Из прямостоящих эвкалиптов Гинкул рекомендует *Euc. resinifera* Sm., приводя в подтверждение собственных наблюдений мнение и опыт Harvey о том, что этот вид холодоустойчивее, чем *Euc. globulus*.

В настоящее время Институт Растениеводства располагает большой коллекцией эвкалиптов (Сухум), изучаемой как со стороны морозоустойчивости отдельных видов, так и со стороны сравнительной оценки и технических достоинств, под руководством В. Ф. Николаева. К сожалению, нельзя не согласиться с Гинкулом относительно возможности неправильного определения названий некоторых наиболее интересных для нас видов (*Euc. amygdalina*, *Euc. resinifera*); выводы некоторых специалистов о неустойчивости этих технических высокоценных видов в естественно-исторических условиях наших влажных субтропиков расходятся и с опытом натурализации их на юге Европы и с мнением высококомпетентных других специалистов.



Рис. 24. *Eucalyptus viminalis*. Достигает в Советских влажных субтропиках размеров больших деревьев. В коре и листьях содержит дубящие вещества, а в последних, кроме того, в большом количестве эфирные масла. Фот. с герб. экземпляра.

Массовой культуре эвкалиптов должно быть предпослано обязательное условие сбора большого разнообразия семян и необязательно непосредственно с родины, а из более надежных источников, воспользовавшись уже проделанным опытом натурализации эвкалиптов в Европе и Сев. Америке. Разумеется, мы далеки от отрицания необходимости изучения видового разнообразия и форм непосредственно на родине эвкалиптов; наоборот, для хозяйственного овладения культурой эвкалиптов мы считаем безусловно необходимым изучить на месте (Австралия) закономерности и условия образования данных форм. В этом случае одновременно можно было бы собрать посевной материал и в целях непосредственной натурализации эвкалиптов в СССР. Исключительный интерес представляют провинция Виктория и о. Тасмания, где высокоценные эвкалипты успешно произрастают в горных районах, где климат значительно суровее, чем во влажных советских субтропиках (температура зимой в некоторых районах 15—17° С при количестве осадков в году 300—400 см).

Приходится сожалеть, что в широких хозяйственных кругах эвкалипты не завоевали себе достойного внимания. Эвкалипты представляют слишком большой интерес для целого ряда отраслей промышленности: деревообделочной—в части получения высокого технического достоинства древесины; дубильной и масличной—в получении эфирных масел и кино, бумажно-целлюлозной—как культура для получения бумаги.

В 1928 г. Николаевым были доставлены для анализа на ТН образцы коры с 2¹/₂-летних эвкалиптов. Приводим результаты этих анализов:

<i>Euc. amygdalina</i> ТН	11,7—15,1%
<i>Euc. viminalis</i>	6,8— 9,6%
<i>Euc. rostrata</i>	7,9—11,9%
<i>Euc. hemiflora</i> Muell	12,0
<i>Euc. stuartiana</i> A. Cunn (= <i>Leucoxydon</i> F) . .	4,8

Заклинский, изучая технические свойства древесной растительности кавказского побережья, приводит результаты опытов механического воздействия на эвкалиптовую древесину (повидимому, *Euc. globulus*) (табл. на стр. 97).

Как видим, показатели сосны и ели в большинстве случаев ниже, чем показатели эвкалипта. Временное сопротивление на сжатие у эвкалипта (в кг/см²) 545 и у сосны 455. Заметим, что испытанию подвергалась еще молодая, неокрепшая древесина, так что опыты Заклинского имеют исключительно сравнительный характер. Мы мало сомневаемся, что не только сосна и

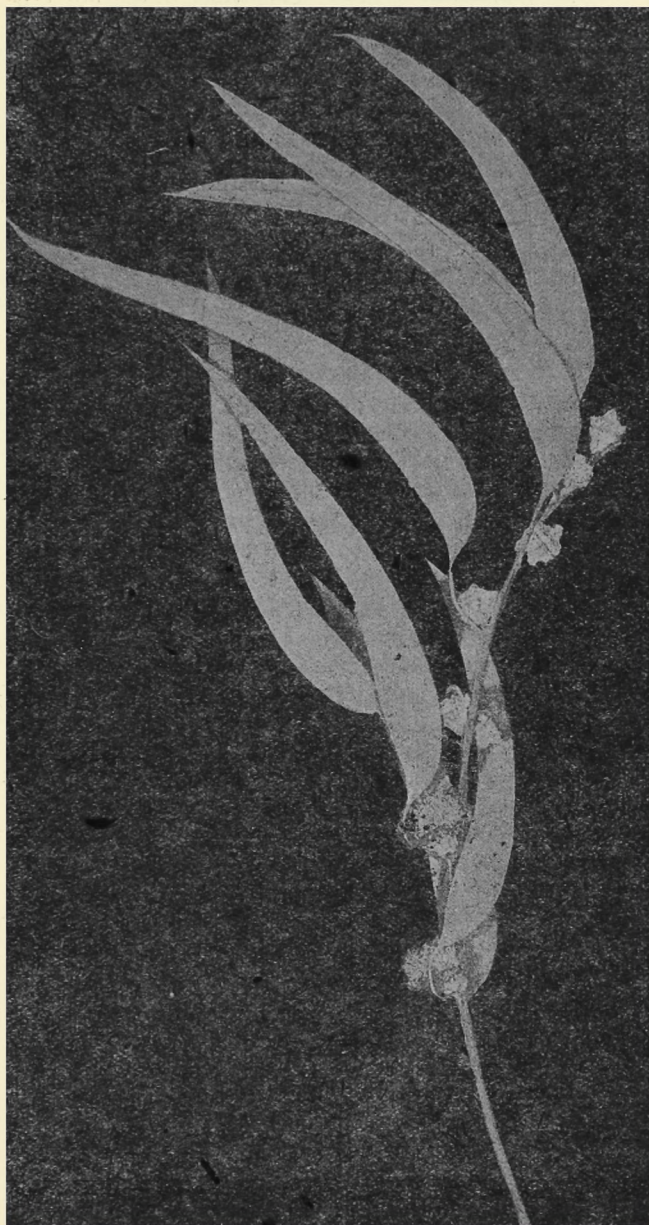


Рис. 25. *Eucalyptus globulus*. Фот с герб. экземпляра.

Название породы	Возраст дерева	Диам. на высоте груди	Высота в метрах	Объемный уд. вес	Модуль упругости	Врем. сопротивл. при изломе	Твердость в кг на кв. см		
							Торцов	Радiallyн.	Тангент.
Эвкалипт	15	19	14	0,735	78.691	934	685	500	480
Сосна обыкновен.	75	50	29	0,624	86.060	728	353	287	265
Ель восточн.	120	55	29	0,446	74.261	650	258	168	196

ель, но и дуб и другие твердые породы уступят в большинстве показателей окрепшей древесине полновозрастного эвкалипта. Напомним, что лондонские торцовые мостовые построены преимущественно из древесины *Euc. globulus*.

Отмечено, что количество эфирных масел в листьях *Euc. globulus* понижается по месяцам от августа к осени и зиме; высшие показатели выявлены для августа и низшие—в ноябре—декабре мес. (Маркович).

В соображениях натурализации большой практический интерес представляет *Euc. astringens* Maiden, весьма близкий в систематическом отношении к *Euc. occidentalis*. Вывезенный из Юго-западной и Южной Австралии, этот вид успешно натурализовался в Трансваале, Натале и др. провинциях Южно-Африканского Союза. В цитированной выше работе приводятся результаты анализов коры с 4 моделей из разных районов произрастания:

Возраст	Высота	Диаметр на высоте груди	Средн. ТН	Вес всей коры
9 лет	28 фут.	6 дм.	37,6	12 ф. 14 унц.
12 "	—	—	33,5	—
14 "	—	—	33,2	35 ф. 5 унц.
17 "	45 фут.	11 дм.	39,3	80 ф.

Высокое содержание ТН характерно для коры со всех частей ствола:

Возраст	ТН нижней части ствола	ТН средней части ствола	ТН верхней части ствола
9 лет	45,4	34,7	31,1
17 "	48,8	38,2	30,9

Более вынослив, хотя и меньше содержит ТН *Euc. Sideroxylon* A. Cunn., который также успешно разводится на больших площадях во многих районах Южно-Африканского Союза. Помимо 15—30% ТН (в 15—25-летнем возрасте), в коре *Euc. Sideroxylon* содержится в большом количестве гумми-вещества, локализованные в довольно ясно видимом слое (около 0,25 см толщины) по длине свободной от сучьев части ствола. Вес коры в 17-летнем экземпляре около 60 фунтов и в 24-летнем—около 80 ф. Повышение танидности с возрастом происходит, повидимому, до 15—20 лет, после чего с образованием большого слоя пробковой ткани ТН заметно понижается, в особенности в коре с нижней части ствола.

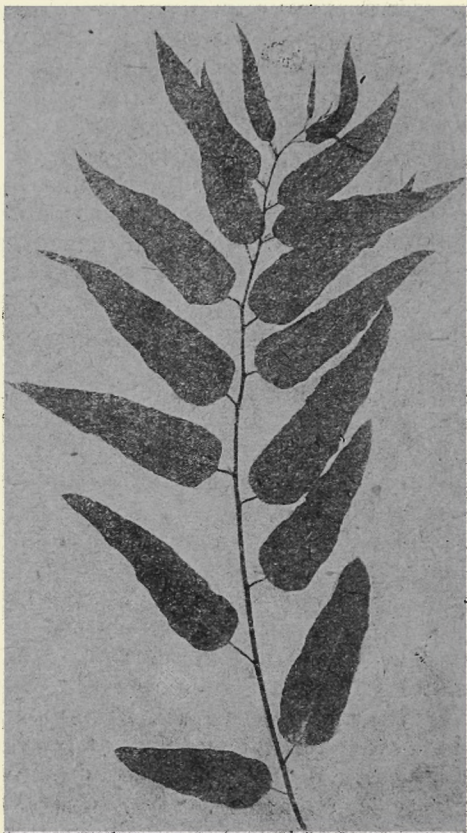


Рис. 26. *Eucalyptus citriodora*. Тропический эвкалипт, произрастающий в наших субтропиках. Ежегодно вымерзает. В Сухумском отделении ВИР'а ведутся опыты по введению его в однолетнюю культуру, как содержащего в листьях помимо 10% дубящих веществ весьма ценные эфирные масла с лимонным запахом. Фотогр. с гербарн. экземпляра.

VII. ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ИЗЫСКАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ.

Бадан, скумпия, австралийские акации и ивы—пока что этим списком ограничивается набор апробированных для культуры растений. Все они, имея каждый в отдельности исключительные качества, не лишены некоторых недостатков со стороны как технических, так и агрикультурных их особенностей.

Вопрос о культуре этих растений разрешался в условиях недостаточного представления о наших дубильно-растительных ресурсах. В таком же, по существу, положении мы находимся и теперь. Задача советского растениеводства в отношении данного участка работы заключается, в изыскании менее требовательных к естественно-историческим условиям и более приемлемых в обиходе сельскохозяйственной практики, богатых ценными продуктами дубильных растений. Надо однако искать не только дубильные растения, а прежде всего технические растения.

Кендырь как дубитель, каучуконос и как текстильное растение, при содержании таннидов в 6—7% может быть успешным конкурентом бадана с его 20% таннидов; эфирно-масличные герани с содержанием таннидов от 20 до 40% могут оставить позади квебрахо.

Бадан без использования заключающегося в нем бергенина и гидрохинона не может завоевать себе широкое распространение, а если бы это и случилось, то такой тип создания сырьевой базы расходился бы с основным принципом социалистического строительства, главным содержанием которого является использование при минимальных затратах всех качеств данного сырья, в соображениях экономии расходования человеческой энергии и разумного полного использования природных благ. В этих соображениях мы полагаем, что наряду с расширением уже выявленных объектов культуры, внимание растениеводов, и в равной мере и химиков, должно быть обращено на травянистую флору как Советского Союза, так и других стран, для отыскания нетребовательных в культуре и богатых ценными техническими продуктами дубильных растений. Приводим краткий список растений, приведённых в той или другой степени в известность в отношении таннидности, заимствованный отчасти и из опыта фармакопей,

дрогистики, и из разведочных анализов и из обихода кустарного дубления, представляющих интерес в разрешении поставленных задач.

ТРАВЯНИСТЫЕ МАЛОИССЛЕДОВАННЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ.

Acorus Calamus L. Аир болотный. Народные названия: татарское зелье, явер и др. Болотное растение, имеет толстое корневище, употребляемое в медицине для получения настоек и экстрактов. Во всем растении содержатся дубильные вещества, эфирные резко пахнущие масла и др. вещества. Образуется по берегам рек, озер и болот целые заросли. На Кавказе употребляется для дубления все растение.

Achillea Millefolium L. Тысячелистник обыкновенный; народное название—деревей, грыжная трава, порезник и др. Обычно встречается около дорог, по канавам, обрывам, на лесных опушках почти по всему СССР. Имеет ползучее корневище, образующее с надземными побегами густую дерновину. В РСФСР, УССР и в Крыму встречаются несколько других видов и, в частности, *Ach. nobilis* L.; (Центр.-промыш. обл.), *Ach. Gerbesi* M. B. (Нижне-волжский край), *Ach. Septaphylla* M. B. (Средняя Волга), *Ach. rectinata* Willd. (Крым, южные районы УССР). Зеленые части содержат эфирные масла, ахилеин, аконитовую кислоту и дубильные вещества. Используется в народной и официальной медицине в виде настоев от зеленых органов. Эфирное масло получается обычной перегонкой.

Agrimonia Eupatoria L. Репяшок обыкновенный; народное название парило; многолетнее растение, чрезвычайно распространенное почти по всей Европе и СССР, предпочитает возвышенности, часто встречается по кустарникам. Листья содержат эфирные масла, дубильные вещества не менее 5%.

Ajuga reptans L. Живучка ползучая, дубница; многолетняя трава, встречается по лугам и лесам почти по всей Европейской части СССР и на Кавказе. В литературе встречаются указания на содержание в этом растении ТН. В небольших количествах дубильные вещества содержатся и в других живучках (*Ajuga pyramidalis* L., *Ajuga Genevensis* L.).

Arosynum Venetum L. Кендырь; в стеблях и корнях содержатся дубящие вещества (6—7%); в корнях, возможно больше. Растение представляет исключительный интерес как дубильно-прядильная каучуконосная культура. Работ над выделением форм, содержащих в максимуме все эти технические про-

дукты, не велось и надо думать, они обещают большие положительные результаты. В семействе *Arosupaslae* дубильные вещества встречаются у многих видов.

Archangelica officinalis Haffm. Дягиль лекарственный, произрастает почти всюду в Европейской части СССР, за исключением степной полосы, по влажным почвам, вдоль рек, по берегам озер и т. д. Корневище содержит эфирные масла, смолы, сахар, дубильные вещества и др. Молодые побеги находят применение в кондитерском производстве, как дающие приятный аромат. Близок к дягилю лекарственному дягиль лесной, *Angelica silvestris* L. (будник лесной).

Arnica montana L. Арника горная. Небольшое многолетнее травянистое растение, произрастает на сырых болотных почвах и на заболоченных лесистых лугах, главным образом западной части Союза. Содержит в листьях и корнях, кроме дубильных веществ, декстрозу, галловую кислоту, особое горькое вещество арницин, эфирные масла, жировые вещества, воск, смолы, камедь; содержание дубящих веществ в особенности обильно в цветковых образованиях.

Artemisia vulgaris L. Чернобыльник обыкновенный. Народные названия: забудка, чернобыл, Хыда-Хура. Многолетнее высокое (выше 1 м) растение; образует прямое корневище с боковыми отростками. Встречается в нескольких разновидностях повсеместно вблизи селений и на пустырях.

Часто смешивается с *Art. campestris* L., и с другими видами, от которых быстро и легко отличается по нитевидным и узколинейным листьям. В медицине применяются боковые корни и верхние части стеблей. Содержит смолы и эфирные масла с резким запахом и другие горькие вещества; о дубящих веществах известно в корнях, где, кроме того, есть инулин. *Art. maritima* L., (Центр. Азия, Сибирь, средняя и южная части СССР) содержит ТН и в надземных органах (около 5%); то же относится и к *Art. Cina* Br.

Asperula odorata L. Ясминник душистый. Однолетняя невысокая трава из сем. *Rubiaceae*. Встречается на сухих местах в средней и южной части Европейской части СССР. Дубильные вещества обнаружены в зеленых органах наряду с какими-то горькими веществами; там же имеется кумарин, цитроненовая и катеховая кислоты. В корне обнаружены красные красящие вещества. В литературе имелись упоминания о значительном содержании ТН у разных отечественных представителей рода *Rubia*, при проверке эти утверждения не подтвердились.

Aspidium Filix mas Sw. Мужской папоротник. Щитник большой. Один из крупно-листных папоротников (35—100 см высоты),

образующий толстые и длинные (2—3 см толщины и 20—30 см длины) корневища. Содержит в последних 8—12% ТН. Распространен по всему Союзу, преимущественно в лиственных лесах. Корневище находит применение в медицине (глистогонное средство). Близок к этому виду по содержанию ТН *Aspidium Filix femina* Bernh, кочедыжник обыкновенный, также образует толстые корневища и большие листья и столь же широко распространен в СССР. То же относится и к щитнику острозубчатому *Aspidium spinulosum* Sw. В ползучих корневищах *Polypodium vulgare* L., многоножки обыкновенной и *Polypodium Dryopteris* L., многоножки тройчатой также содержатся ТН не в меньшем количестве, чем в предыдущих, хотя сбор их корневищ затруднителен. Дубильное вещество папоротника содержит хотя и в небольших количествах азот. В продуктах расщепления ДВ обнаружены сахар и филиксовый пурпур. Ядовитые свойства корневищ папоротника обуславливаются содержанием целого ряда флороглюцинбутанов. Помимо этих продуктов, в корневищах есть жирные масла (3—9%), смолы, крахмал, сахара и др.; зольный остаток 2—4%.

Betonica officinalis L. Буквица лекарственная. Многолетнее растение, встречается в лесах и лугах почти по всей Европе и Европейской части СССР; в зеленых органах имеются маслянистые и дубильные вещества.

Bidens tripartita L. Черда трехраздельная. Народные названия: собачьи репы, кошка, прычепа. Встречается в виде нескольких разновидностей по сырым местам, у берегов рек и прудов. Содержит эфирные масла, дубильные вещества, слизи.

Capsela Bursa pastoris Monch. Пастушья сумка. Народные названия: забирауха, червишник, воробьева каша, сумочник и др. Весьма распространенный сорняк на полях, в особенности на парах, в огородах и около жилья. В некоторых странах листья употребляются в пищу. В фармакопее значится как средство против кровотечений при женских болезнях. Разведочные анализы указывают на содержание в зеленых частях растения дубящих веществ.

Carex acutiformis L. Осока болотная. Образует большое ползучее корневище, содержащее дубящие вещества. Произрастает на болотных торфянистых почвах. *Carex arenaria* L., также образующая ползучее корневище, употребляется для укрепления передвижных песчаных дюн (Германия). Есть основания полагать, что и этот вид имеет дубящие вещества. *Carex brisoides* L. в южной Германии употребляется как материал для добывания суррогата морской травы („лесной

волос“) и является материалом для плетения рогож; разведочные анализы указывают на содержание дубящих и близких им веществ в корневищах этих и других видов осок. В случае подтверждения разведочных анализов на ДВ в более точных лабораторных условиях, культура осок представит крупный интерес в деле комбинированного использования этой культуры.

Carlina acaulis L. Колючник бесстебельный. Многолетнее низкорослое колючее растение, довольно редко встречающееся в западных районах СССР по холмам и на сухих лугах. Содержит в корнях дубящие вещества, большое количество инулина (свыше 20%), эфирные масла, смолы.

Carum Carvi L. Тмин обыкновенный. Двухлетнее растение, в диком виде встречается почти во всей Европейской части СССР, иногда возделывается в ЦЧО в культуре. Исследователи отмечают содержание дубящих веществ лишь в плодах; помимо дубящих веществ, есть жирные и эфирные масла, белковые вещества, смолы, красящие вещества. Разведочные анализы указывают на содержание дубящих веществ и в листьях, но, повидимому, их содержание как в этих органах, так и в плодах ничтожно.

Chenopodium vulvaria L. Марь вонючая. Однолетняя вонючая трава, имеющая ветвистый стебель до 30 см, встречается в южной и западной Европейской части СССР, в Средней Азии и на Кавказе на сорных необрабатываемых землях. Содержит в вегетативных органах дубящие вещества наряду с другими сложными и резко пахнущими продуктами. Цветет в течении всего летнего периода. Близок к нему натурализовавшийся в Закавказьи многолетний вид из Америки *Chenop. ambrosioides* L., мексиканский чай.

Himaphila umbellata Nutt. Зонтикоцветная грушанка. Встречается по сухим местам почти по всей РСФСР. В практике народной медицины по качеству и действующему началу приравнивается к толокнянке. Содержит в большом количестве (не менее 5%) танин и, повидимому, галловую кислоту, глюкозиды эриколин, арбутин.

Chondrilla juncea L. Хондрилла, расторопша. Разведочные анализы указывают на содержание дубящих веществ; повидимому, их содержание выражено в ничтожных количествах.

Colchicum autumnale L. Зимовник обыкновенный, луговой шафран. Многолетнее травянистое растение, распространенное на лугах в западной части СССР, образует луковичеподобный клубень. Листья растения содержат алкалоид колхицин, жирные масла, сахара, пектиновые и дубильные вещества. В клубнях и семенах обнаружены качественно сходные продукты.

Comarum palustre L. Сабельник болотный, пятиперстник большой. Многолетнее травянистое не высокое, до 35—40 см, растение, встречается почти по всей Европейской части СССР, в Сибири и в Закавказьи, Центральном Кавказе, в Монголии и т. д. Обращает на себя внимание по красноватому оттенку, очень часто свойственному всему растению, предпочитает сырые луговые и даже болотные почвы, хотя на Кавказе поднимается высоко в горы (до 6.000 фут.).

Есть указания о содержании дубящих веществ в вегетативных органах этого растения.

Цветет в мае—июне.

Coronilla varia L. Вязель разноцветный. Встречается на Кавказе по осветленным склонам, на опушках лесов, между кустарниками в средней и южной Европейской части СССР. Зеленые органы содержат дубильные вещества, в особенности до периода цветения. Необходимо быстрое высушивание срезанных для анализа листьев, так как, как и у большинства травянистых бобовых, содержащих дубильные вещества, последние при сушке разлагаются. Экстрагирование необходимо производить при низкой температуре. Кроме дубильных веществ, в зеленых органах найден цитизин. Образцы, высушенные в тени, дали в полтора и два раза меньше ТН, чем высушенные на освещенной солнцем площадке.

Synoglossum officinalis L. Чернокорень лекарственный, собачник. Двухлетнее растение 30—60 см высоты, встречается почти по всему СССР по бросовым бесплодным, каменистым и сорным местам, по холмам и вдоль дорог. В корне растения содержатся: дубильные вещества, инулин, смолы, гумми-вещества, и др., и в плодах алкалоиды киноглоссин и консолидин, глюкалкалоид консалидин. Дубящих веществ, как в листьях, так и в плодах исследованиями не обнаружено.

Dictamnus albus L. Ясенец белый, бадьян. Многолетняя высокая (50—100 см) трава, довольно редко встречается на каменистых почвах и в лесах в южной Сибири, на Кавказе и в южной Европейской части СССР. В листьях и цветах содержатся легко воспламеняющиеся эфирные масла. Есть указания о содержании дубящих веществ в корнях и листьях. Повидимому, и в том и в другом случае количество ТН крайне ограничено.

Drosera rotundifolia L. Росянка круглолистная. Болотное насекомоядное растение торфяных болот северной части СССР и Европы. Содержит галловую кислоту и дубильные вещества, другие органические кислоты, красящие и маслянистые вещества.

Dryas octopetala L. Небольшой кустарник, представитель альпийской и заполярной растительности, где образует дернистые сплошные заросли. Дубильные вещества содержат в листьях и ветвях.

Echium vulgare L. Синяк обыкновенный. Встречается по всей Европейской части СССР, на бросовых землях, у дорог, на полях и на Кавказе. Содержит „Ехин“, глюкалкалоид консолидин и, повидимому, дубильные вещества.

Elephantorrhiza burchellii Benth. Слоновый корень. Небольшой пустынный полукустарник, или кустарничек, произрастающий дико по всей Южной Африке; является туземным дубильным растением, широко используемым в местном кожевенном производстве. Растение образует большие быстро нарастающие клубнеподобные подземные корневища, содержащие 16—20% ТН и, кроме того, в листьях около 13% и в плодах около 5%. К неблагоприятным качествам экстрактов из подземных образований этого растения следует отнести наличие большого количества сахаров. Исследователи дубильной растительности отмечают, что при возращающем спросе на ТН, нет оснований полагать, что это растение не может в ближайшие же годы быть объектом культивирования в больших масштабах. Принимая во внимание климатические условия районов распространения этого растения в Южной Африке и учитывая особенности растения, можно предполагать, что оно может легко и быстро натурализоваться в пустынных и полупустынных районах на юге СССР, конечно, при условии сбора посадочного или посевного материала в районах, более или менее совпадающих с нашими по своим климатическим особенностям.

Ephedra vulgaris Rich. Хвойник обыкновенный. Народные названия: кузмичева трава, ветвистый полукустарник, по внешнему виду напоминает хвощ. Встречается на песках и каменистых почвах в южной части Украины, на Кавказе, в Сибири и в Средне-азиатской части СССР. Содержит в зеленых частях растения катехин, много дубящих веществ, слизи, смолы, сахара, алкалоид эфедрин. Близкий к этому виду *Eph. monostachia* L. содержит ТН, повидимому, больше.

Epilobium angustifolium L. Кипрей. Народные названия: иванчай, курильский чай, капорский чай. Весьма распространенное растение главным образом, в северной лесной части СССР по сухим освещенным местам, вдоль дорог, по опушкам; предпочитает песчаные почвы. Кипрей представляет растение, которому принадлежит большое будущее; его лубяные волокна могут быть использованы для вития веревок и тканей, семена — как источник пищевого масла (40—45% от веса семян), корни

дают дубильные вещества (по непроверенным источникам иногда около 20% ТН). Точных определений ТН в листьях не производилось.

Растение может и должно быть объектом селекции; есть основания быть уверенным, что при выделении лучших форм и околоплодные пушинки могут быть использованы в текстильном производстве.

В корнях, помимо дубящих веществ, содержатся масла, слизи, пектин, сахара.

Едва ли можно встретить в природе второй подобный случай, когда к началу работ над растительным объектом в нем сочетался бы так удачно целый ряд исключительных по полезности признаков и свойств, как это имеет место у иван-чая.

Исследования корневищ производились давно и устаревшими методами; возможно, что настоящих дубящих веществ они и не содержат, и полученный при анализе эффект относится к каким-либо близким продуктам. Одно все же сомнений не вызывает: иван-чай представлен в природе большим количеством форм, ареал его распространения весьма велик и биологические особенности отдельных форм весьма различны (однолетники, многолетники и двухлетники), почему случайно произведенные разведки и единичные анализы не могут еще решить вопроса о его танидности. Весьма возможно, что экземпляр, поступивший в анализ на ТН, принадлежал к другому близкому виду *Er. hirsutum* L. (кипрей волосатый), ареал распространения которого, точно так же, как и требования к естественно-исторической среде, рост и другие особенности, совпадают с первым. Кипрей горный (*Er. montanum* L.) исследованию не подвергался. Рост его редко превышает 50 см, цветы вдвое мельче, чем у предыдущих видов; ареал распространения — тот же.

Erigeron acer L. Мелколепестник едкий. Народное название богатынка, *Erigeron Canadense* L., канадский мелколепестник. Оба вида можно часто встретить на сухих песчаных почвах, на железнодорожных насыпях по всему СССР, на полях и в лугах. Последний вид мог попасть в Европу не ранее XVI столетия из Северной Америки. Оба содержат в зеленых частях много дубильных кислот, галловую кислоту, терпинеол и др. вещества.

Erytrae Centaurium Pers. Золототысячник обыкновенный. Однолетнее или двухлетнее растение, распространено в степях, на полях и в лугах в южных районах Европейской части СССР, на Кавказе, в западной и северо-западной части СССР. Есть указания о содержании дубящих веществ в подземных

органах, хотя в химико-технологических исследованиях упоминания об этом отсутствуют. Во всяком случае родственные этому виду золототысячники бесспорно содержат дубильные вещества, как например, *Erytraea chilensis* Pers. (Америка). Содержит глюкозид эритроцентаурин, маслянистые продукты, смолы и воск.

Euphorbia maculata L.—один из северо-американских молочаев, содержащий дубильные вещества и галловую кислоту. Разведочные анализы отечественных молочаев не дали удовлетворительных результатов.

Filago arvensis Fries. Жабник пашенный. Небольшое однолетнее растение, произрастает по сухим песчаным местам и на сухих полях почти по всему СССР. Содержит дубящие вещества. Количественных определений не производилось. Близкий к этому виду *Filago germanica* L. содержит, повидимому, ТН больше.

Fragaria vesca L. Земляника лесная. Народные названия: падубница, полуночник, земляница, половница. Встречается по залежам, лесам и кустарникам, предпочитая склоны, почти во всей Европейской части СССР. Настой травы используется в народной медицине, как средство от кровотечения; содержит близкие по составу к дубящим вещества в большом количестве.

Gentiana lutea L. Горечавка желтая. Горное альпийское растение, встречается у нас в Сибири; образует многолетний цилиндрический корень (длина около 50 см), содержащий глюкозид гентиопикрин, жирные масла, красящие вещества и танин. Сходные продукты содержит северо-американский вид *Fraseria Carolinensis* Wallt.

Geranium sanguineum L. Герань кроваво-красная. Произрастает на освещенных местах в сухих лесах, на холмах на Кавказе, в западной и южной части Европейской части СССР. К концу вегетации растение имеет кроваво-красный цвет. Содержит в корнях до 30% дубящих веществ, сахара, геранин, смолы. Другие виды: *G. palustre* L., *G. Robertianum* L., крупноцветные виды журавельника *G. argenteum* L., *G. pratense* L., *G. sylvaticum* L., содержат в корнях 20–50% дубильных веществ, сахара, геранин и др. вещества. Культура гераней могла бы доставлять эфирные и красящие вещества из зеленых органов и дубильные вещества высокой концентрации—из корней.

Geum urbanum L. Гравилат городской. Народные названия: любим-трава, гвоздичник, вывишник, подлесник. Широко распространенная в Европейской части СССР многолетняя трава,

образующая толстое (до 3 см) корневище, с большим количеством придаточных корней. Надземный стебель редко выше 35 см. Чаще всего встречается около жилья, у заборов, в тени кустарников и на опушках. Корневища содержат дубильные вещества (до 40%), эфирные масла, сахарозу, крахмал, глюкозид геин, галловую кислоту, смолы. В зеленых органах также содержатся в большом количестве дубильные и близкие им вещества. Эфирные масла из корневища и из зеленых органов напоминают по запаху гвоздику (гвоздичный корень у дрогистов), что сообщает выдубленной коже приятный запах. Другие виды: *Geum rivale* L., (гравилат речной), *G. montanum* L. (гравилат горный), *G. strictum* Ait содержат, повидимому, близкие к перечисленным вещества, и, в частности дубильные вещества свыше 20%. *Geum rivale* встречается на болотных луговых почвах, вдоль канав, речек и ручьев, в средней, северной и юго-западной частях СССР, в Сибири и на Кавказе; содержит около 35—45% ТН (в корнях). Количество ТН в листьях всех встречающихся у нас гравилатов в общем невелико (1—5%).

Glehoma hederacea L. Будра плющевидная. Народные названия ряска, котовы яички, земляной плющ, райская трава, кошачья мята, опуховая трава. Многолетнее растение, имеет сильно ветвистое ползучее корневище. Сравнительно с корневищем надземные органы развиты слабо. Содержит в зеленых органах масла и дубильные вещества.

Gnaphalium dioicum L. Кошачья лапка. Многолетняя небольшая трава с ползучим стеблем, покрытым беловатым войлочным налетом. Встречается на сухих лесных и луговых почвах почти по всей Европейской части СССР. Содержит в листьях смолистые и дубящие вещества. Близкие к нему виды: *Gn. arenarium* L. (бесемежник песчаный), *Gn. Leontopodium* Scop. (эдельвейс, алтайская сушеница) и *Gn. Sylvaticum* L., повидимому, обладают этими же качествами. А. И. Мальцев сообщает, что содержание дубящих веществ у сушениц относится к периоду цветения.

Hedysarum obscurum L. Копеечник, петухоголовник. Многолетнее растение из бобовых, до 1—1¼ м высоты, часто встречается на Кавказе, на Урале, в б. Вологодском округе, преимущественно на южных освещенных склонах; образует богатую систему корней и корневищ; близкие ему формы произрастают на северных окраинах, часто в нижней трети течения Сев. Двины и Печоры и в районах среднего течения Волги. Поварнин предположительно утверждает, что корневище этого растения или может быть близкого ему *Hed. obscurum*

var. *Sibirica* Fedtsch. содержит около 20% и более дубящих веществ. Растение это, будто бы, образует целые заросли в долине Енисея; ему предсказывалось большое будущее как дубильному, поскольку качественно оно характеризовалось выше бадана. Сборы автора не подтвердили этих сведений, корневища *Hed. obscurum* на дали качественной реакции на дубящие вещества; вегетативные органы до цветения, наоборот, содержат дубильные вещества в значительном количестве.

Необходимы более широкие изыскания для выявления форм, содержащих таниды как в зеленых органах, так и в корневищах. Листья растения содержат галактан, арабан, декстрозу, левулезу, арабинозу. В случае отыскания высоко танидных форм копеечника откроется широкая перспектива использования его одновременно как дубильного (корневища) и кормового растения высокой питательности; нетребовательность его к почве и влаге общеизвестна. Дубильные вещества зеленых частей малостойки и при продолжительной сушке они, повидимому, разлагаются. Сравнительное многообразие форм и видов копеечников отмечено в районах Средней Волги и в Крыму (*Hed. Gmelini* Led., *Hed. tauricum* Pall., *Hed. grandiflorum* Pall., *Hed. polymorphum* Led.).

Helianthemum vulgare Caertn. Солнечник обыкновенный. Небольшой стелющийся кустарничек, с коротким и упругим, часто ползучим стеблем, от которого поднимаются годичные ветки (25—35 см). Встречается в Крыму, на Сев. Кавказе, в средней и западной Европейской части СССР, на опушках лесов и в освещенных рощах. Дубильные вещества содержит в подземных органах; близкий ему северо-американский солнечник *Hel. Canadense* Michx. свыше 10%. Разведочные анализы указывают на содержание дубящих веществ у *Hel. annuum* Fisch. (не смешивать с *Helianthus annuus* L.) и у *Hel. salvifolium* L.

Hydronia longicollis. Ганиба. Образует большие корни, содержащие свыше 30% ТН. Встречается в южной и юго-восточной Африке. Растение представляет интерес в соображениях натурализации его в СССР (R. Laufman, *Collegium* 1915) в южных районах.

Hypericum perforatum L. Зверобой обыкновенный, пятнистый зверобой. Встречается почти по всей Европе и СССР по опушкам в кустарниках. Многолетняя трава с довольно развитым сильно разветвленным и жестким стеблем. Помимо дубильных веществ (около 10%) содержит в листьях и цветах красящие вещества (желтые и красные), эфирные масла, смолы; *Hyper. montanum* L., зверобой горный содержит дубильные веще-

ства в листьях более, чем первый—до 15% и менее эфирных масел. Чаще встречается в лесах Абхазии и Закавказья вообще. Развивает более богатую надземную массу и имеет ярко выраженный кустарниковый характер. Представляют также интерес давшие положительный результат на качественную реакцию Нур. *quadrangulum* L., Нур. *elegans* Steph.; кожевники, испытывавшие дубильное качество зверобоя, сравнивают его с корой ивы как в отношении плотности выдубленных им кож, так и в ровности окраски и продубки вообще.

Ledum palustre L. Багульник болотный, лабродорский чай, дикий розмарин. Народные названия: болотная одурь, болотник, головолон. Ядовитое болотное растение средней и северной полосы РСФСР, широко применяемое в народной медицине против целого ряда болезней. Измельченная трава употребляется против насекомых. Содержит эфирные масла до 2%, действующие на организм как наркотики, дубильные вещества (5—10%), глюкозиды эриколин и арбутин, цитоновую кислоту, жирные масла, смолы, кверцетин, валериановую кислоту. Листья имеют довольно приятный смолистый запах, напоминающий камфору. В Канаде и на пол. Лабрадоре иногда используется в качестве суррогата чая.

Linnaea borealis L. Линей северная, лесной чай. Растение северной части Европы и СССР; поднимается высоко в горы. Встречается на Кавказе и в Сибири. По разведочным анализам, в зеленых органах содержит таниды.

Lysoropus europaeus L. Зюзник европейский. Многолетнее травянистое растение. Встречается по сырым луговым землям и по берегам рек почти по всему СССР. Разведочные анализы указывают на содержание дубящих веществ; у близкого этому виду северо-американского *Lysoropus virginicum* L. содержание танидов доказано лабораторными анализами, хотя о количестве их сведения отсутствуют. Есть указания о содержании танидов у *Lysoropus exaltatus* L.

Lysimachia Nummularia L., Луговой чай. Многолетнее растение с лежачим стеблем (10-30 см), обычно встречается во влажных лесах, лугах и кустарниках. В наземных органах содержит энзим примверазу, дубильные вещества (разведочный анализ), много зольных элементов (общий вес золы свыше 15%). Исследован в химическом отношении слабо.

Lythrum salicaria L. Плакун-трава, дербенник. Обитатель влажных и болотистых почв. Встречается почти по всему СССР. Dekker приводит это растение как содержащее дубильные вещества в сравнительно большом количестве. Сборы автора этого не подтвердили, может быть потому, что были

произведены после цветения. Важно отметить, что вяжущие особенности некоторых химических продуктов этого растения обуславливают использование его вегетативных органов в деле „дубления“ рыболовных снастей в южных районах Европейской СССР. Обработанные соками *Lytr. Salicaria* снасти делаются прочными и долговечными. Имеются сведения о содержании дубящих веществ и у *Lythrum Virgatum* L.

Marrubium vulgare L. Шандра обыкновенная. — Многолетнее травянистое растение, достигающее высоты 60 см, встречается в западной и южной Европейской части СССР, на Кавказе и в Ср. Азии. Все растение, помимо дубящих веществ, содержит горькое вещество маррубин, эфирные масла и др. вещества, обуславливающие употребление этого растения в практике народной медицины при хронических катаррах дыхательных путей. Близка по свойствам к этому виду *Mar. peregrinum* L. Цветет с июня по сентябрь.

Myrica Gale L. Болотная мирта. Народное название восковник. Небольшой кустарник (60—75 см). Распространен в северной части Европы и Америки по торфяникам. Вместе с близким к нему северо-американским видом *Myrica cerifera* L. представляет интерес как растение, дающее одновременно растительный воск и дубящие вещества; последние содержатся в корнях в большем количестве, чем в листьях.

Nepeta Cataria L. Котовик кошачий, кошачья мята. Многолетнее растение, произрастает обычно на свалках, около дорог и между кустарниками на Кавказе, в Сибири и в средней и западной Европейской части СССР. Содержит в зеленых органах эфирные масла, ментол, ментилацетат, дубильные вещества. Близкий к этому виду *Nepeta Clehoma* Buth, повидимому, содержит дубящие вещества в большем количестве, чем первый.

Ononis spinosa L. Стальник колючий. Колючий кустарник, довольно редко встречающийся по опушкам лесов и на лугах в западной части СССР; содержит в корнях глюкозид ононин и близкие ему химические продукты, алкоголь оноцерин, цитроненовую кислоту, дубильные вещества, сахара, небольшие количества эфирных и жирных масел. Зольный остаток около 5%. Сходство в содержании химических продуктов обнаружено и у *Ononis repens* L. (медунка). Количественных определений ТН не производилось.

Nymphaea alba L. Водяная лилия, нимфея, белая кувшинка. Произрастает по преимуществу в прудах, в реках с тихим течением воды. Все растение содержит дубильные кислоты, сахара, какой-то мало исследованный алкалоид. Близкий

к этому виду *Nuphar luteum* Sm., кувшинка желтая, также содержит дубильные вещества, декстрозу, сахарозу, такого же химического состава алкалоид.

Oenothera acanthium L. Татарник колючий. Двухлетнее растение. Произрастает в южной и средней полосе Союза, на Украине, на Кавказе, в Ср. Азии и на Алтае, преимущественно на бросовых землях, у дорог и на полях. Плоды содержат 30—35% жирных масел, зеленые органы—инулин, дубящие вещества.

Orchis militaris L. Ятрышник шлемовидный. Народные названия: болотный певник, зозулины слезки. Сушеные клубни („салеп“) употребляются в медицине от поносов и при острых катаррах кишечника, и от женских болезней. Почти все другие орхидеи (*Orch. masculata* L., *Orch. Coriophora* L., *Orch. Morio* L.) образуют клубни, находящие себе применение в тех же целях в практике народной медицины. Клубни некоторых орхидей употребляются в поджаренном виде как суррогат кофе. Возможно, что орхидеи содержат не настоящие дубящие вещества, а близкие им продукты.

Paeonia officinalis L. Пион обыкновенный. Родина растения— Южная Европа. У нас встречается в виде садовой культуры. В клубнях растения содержатся сахароза, дубильные вещества, ароматические вещества. Близок по составу экстрагируемых продуктов к *P. Moutan* Sims. (также привозная форма из Китая и Японии).

Parnassia palustris L. Белорез болотный. Многолетнее растение высотой 20—25 см, встречается на сырых болотных местах в средней и северной части СССР, на Кавказе и в Сибири. Содержит в листьях дубильные вещества, при разложении дающие катехиновые соединения.

Pirola rotundifolia L. Грушанка круглолистная. *Pirola uniflora* L. Грушанка одноцветная. В изобилии встречающиеся на болотных почвах, в лесах и кустарниках почти по всему СССР, содержат в зеленых органах арбутин, метиларбутин, эриколин, галловую кислоту и, повидимому, дубильные вещества в небольшом количестве.

Plantago media L. Подорожник средний. *Plantago major* L., подорожник большой. Народные названия: подорожник, придорожник, толкачики, семижилник, чирьевая трава, узик. Весьма распространенное растение, обитает в большинстве случаев около жилья и по дорогам. Все растение содержит дубильные вещества в количестве, приближающемся к показателям коры дуба. При отыскании наиболее танидоносных форм необходимо выяснить качество *Pl. alpina* L., *Pl. asiatica* L., *Pl. psyl-*

lium L., *Pl. lanceolata* L. Отношение ТН к растворимым (доброкачественность) далеко уступает у всех подорожников коре дуба. В народной медицине применяется как средство против наружных кровотечений, при заживлении ран, что связано с вяжущими свойствами дубильных и близких им веществ. Кроме того содержит цитроненовую кислоту, глюкозид аукубин, энзимы инвертин и эмульсин.

Plumbago europaea L. Свинцовка. Полукустарник, довольно редко встречающийся в юго-западной части РСФСР, содержит в корнях кристаллическое красящее вещество плюмбагии, в большом количестве галловую кислоту и в небольшом количестве дубящие вещества. В листьях содержатся острые химические продукты, обуславливающие употребление их в народной медицине как нарывного средства.

Polygonum bistorta L. Горлец, гречиха-змеевик. Народные названия: завязный корень, раковые шейки, горлянка. Растение встречается по болотным торфянистым лугам, по поймам, вблизи рек; образует изогнутое крючковатое корневище, напоминающее изгиб хвостовой части раков. Полые стебли достигают 35—75 см высоты. Корневище содержит до 20% дубящих веществ, галловую кислоту (0,5%), глюкозу (0,5%), парабин, красные красящие вещества; в листьях *Pol. bistorta* содержится 5—7% ТН.

Из семейства гречишных можно было бы назвать много видов, содержащих в подземных органах 7—20% дубящих веществ, различные глюкозиды и органические кислоты. Среди других обращает на себя внимание *Pol. Tinctorium* Ait., который содержит в зеленых органах глюкозид индикан, красящие и дубильные вещества. На родине этого растения (Китай) из него добывается индиго; *Pol. amphibium* L., гречиха земноводная—в корневищах около 20% ТН и кроме того 5—10% в листьях. Встречается по влажным местам и болотам по всему СССР. В Северной Америке употребляется для дубления; *Pol. aviculare* L., птичья гречиха, содержит в листьях и стеблях дубильную кислоту, сахара, слизи, воск, эфирные масла, *Pol. Sachalinense* F. Schmidt, сахалинская гречиха образует большую зеленую массу; в конце прошлого столетия усиленно рекомендовалась как кормовая культура, не имевшая, впрочем, успеха в связи с горьким привкусом. Культура этого растения могла бы обслуживать силосы и, кроме того, давать сырье для дубильно-экстрактовой промышленности (10—15 ТН и выше).

Pol. Hydropiper L. Водяной перец, известен как хорошее средство против кровотечения. Содержит галловую кислоту

и дубильные кислоты. Встречается почти по всей Европе на влажных почвах, по берегам рек, озер и прудов.

Большие надежды как культура подает одна из дальневосточных гречих *Polygonum weyrichii*.

Potentilla Tormentilla Schz. Лапчатка, узик. Народные названия: завязный корень, вяз-травя, поносная трава. Многолетнее растение, образующее корневище, встречается преимущественно в средней и северной полосе Союза, в лугах, лесах и кустарниках. Народная медицина пользуется корневище растения против

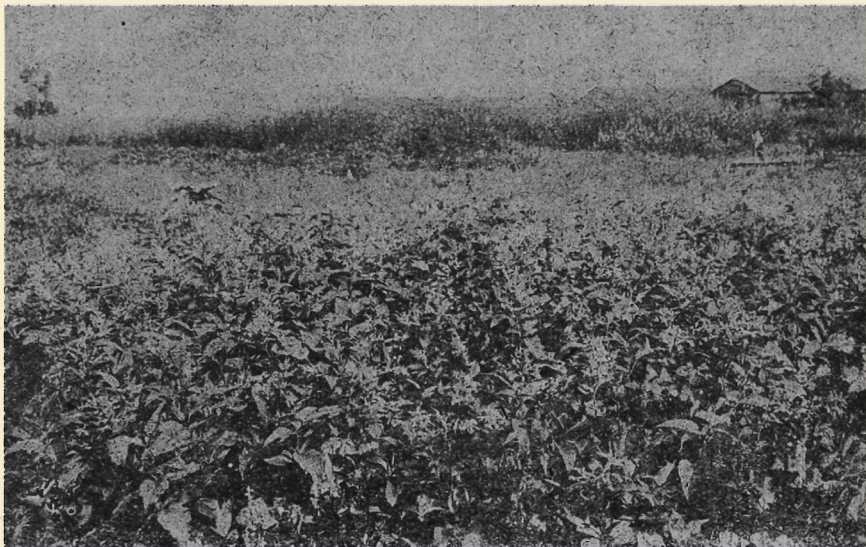


Рис. 27. Дальневосточная гречиха—*Polygonum weyrichii* Schm. В цвету на питомнике дубильных растений ВИР'а. Фот. Б. С. Мошкова.

поносов и кровотечений, что обусловлено, главным образом, значительным содержанием дубящих веществ (10—18%) и близких им продуктов. Все растение известно и в деле дубления кож и изучалось в течении нескольких лет при кафедре дендрологии Лесной Академии.

Помимо дубящих веществ содержит крахмал, красящие вещества, хиновин, хиновиновую кислоту, эллаговую кислоту, галловую кислоту и др., в зеленых органах также, содержатся ТН (3—5%).

Другие виды встречающихся у нас лапчаток *Pot. anserina* L., *Pot. reptans* L., *Pot. verna* L., *Pot. argentea* L., как дубители,

близки своими качествами к *Pot. Tormentilla*, правда с меньшим содержанием ТН (5—10%). *Pot. anserina*, повидимому, из всех лапчаток содержит больше НТ в листьях, чем в корнях и корневищах и некоторыми специалистами оценивается как великолепный дубильный материал (Васильевский).

Poterium officinalis L. Кровохлебка, черноголовник. Содержит в корнях около 5% ТН. Близкий ей вид *Sanguisorba minor* Scop содержит в тех же органах 10—20%, встречается преимущественно в степных районах.

Rumex hymenosepalus Torr. Дубильный ампер. Канегра. В СССР едва ли можно найти в диком виде этот представитель американских щавелей. В Европе (Франция, Германия) его можно встретить в одичавшем виде. Это растение пережило судьбу нашего бадана: в середине второй половины прошлого века оно было предметом сенсации как исключительных качеств, двухлетнее дубильное растение, содержащее 20—35% таннидов, в корнях и 5—10% в листьях, при 10—15% нетаннидов и при урожае в 20—40 тонн корней на га. В настоящее время об этой культуре забыли. Кернер считает причиной провала этой культуры наводнение рынка Европы дубильным сырьем колониального происхождения. В этом утверждении кроется большая доля правды.

Культура канегры крайне несложна; хозяйственные посевы производятся непосредственно в грунт рядовым посевом, лучше всего осенью (август—сентябрь) и в дальнейшем ее обслуживание производится как обычной пропашной культуры. Всходы семян ровные и довольно быстрые (от времени посева до всходов 10—15 дней); размножение можно производить и посадкой верхних частей корневищ. На втором году в первой половине лета канегра дает урожай семян; в июле м-це надземные органы засыхают, причем появление их вновь имеет место ранней весной следующего года. К июню—июлю месяцу второго календарного года корни канегры достигают 1,0—1,5 см в диаметре; их таннидность в это время невысока (10—12%). Сбор урожая целесообразно производить в июне—июле следующего года.

Таким образом, общая продолжительность культуры от момента посева до уборки урожая менее двух лет, охватывая в то же время 3 календарных года. Характер вегетации позволяет использовать ту же площадь под какую-либо другую культуру; в первый год под раннюю и во второй—под позднюю.

Плантации канегры имеют опасного вредителя—медведку (*Gryllotalpa vulgaris*), разедающего шейку корня, а также пожирающего и корни. Радикальными средствами борьбы

с медведкой считаются: отравление мышьяком через какую-либо приманку (кукуруза) и ловчие ямы.

Под канегру можно рекомендовать легкие супесчаные наносные почвы.

Лучшие экстракты из канегры получают при поступлении в производство свежих не высушенных корней.

Помимо дубящих веществ, в корневищах содержится много крахмала, сахара, белковые вещества, смолоподобные продукты.

Продукты разложения дубящих веществ канегры содержат пирокатехин, протокатеховую кислоты; флороглюцин обнаружен не был (Гнамм).

В соображениях интродукции представляет большой интерес еще один из мексиканских щавелей—*Rumex texicanus* Meissn., содержащий в корневищах почти столько же ТН, который обнаруживает к тому же высокую энергию нарастания корневищ.

Опыты с разведением канегры в Абхазии (Николаев) оказались малоуспешными; полученный посевной материал от Вельморена (Франция) не повторил отмеченных в практике и литературе качеств канегры, причем есть основательное предположение, что мы имели дело с какой-либо гибридной формой, а может быть даже с одним из европейских щавелей, а не с канегрой. Следует считать неудачным и выбор места и района испытания канегры в СССР; в дикорастущем виде она распространена преимущественно в пустынных и полупустынных районах Ю. Калифорнии, Оризоны и Техаса.

На участке новых культур в Детском Селе в течении трех лет произрастают в грунту, не вымерзая, несколько растений „Канегры“ Вильморена. Работы с этой культурой в настоящее время не ведутся. Необходимо получить посадочный материал для дальнейших работ с родины этого растения (Калифорния).

Все отечественные щавели содержат дубильные вещества не более 5—15%, в редких видах достигая 20% и даже выше. Обыкновенный щавель *Rumex acetosa* L., точно так же как и *Rumex acetosella* L., содержит в корнях около 10% ТН, с количеством таннидов в 2—3 раза более дубящих веществ. Щавель туполистный, *Rumex obtusifolius* L., помимо 12—20% таннидов, содержит в корнях хризофановую и ряд других органических кислот, кверцетин и другие вещества; *Rumex confertus* Willd дает далеко не совпадающие результаты анализов; наряду с обычными показателями (8—12%) ТН при 20—30% НТ, отмечены случаи, где содержание ТН достигает 20—30% (Средняя Азия). Зеленые части щавелей содержат ничтожное количество дубящих веществ.

Salvia officinalis L. Шалфей лекарственный. Произрастает на юге СССР в культуре; в диком виде в СССР не встречается. Полукустарник (30—60 см); в листьях до цветения содержатся в небольшом количестве дубящие вещества. Размножается семенами и черенками при весенних, летних и осенних посевах. Настой травы обладает антисептическими и мягчительными свойствами. *S. pratensis* L., шалфей луговой, близок по количественному содержанию химических продуктов к шалфею лекарственному; во всех его органах содержатся ТН в небольших количествах.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. Белый мох и другие виды сфагновых мхов. Ни в одной из выделенных нами рубрик не может найти место торф как растительный дубитель. В немецком журнале *Collegium* зарегистрировано несколько патентов (1909 и 1923 гг.) на дубление экстрактами из торфа. Экстракция, вернее отжимание сока из торфа, производится после изрядного смачивания раздробленных частиц растворами щелочей (едкий натр, углекислые щелочи, едкий кали). Профильтрованный экстракт после подкисления и после добавления нейтральных солей (уксуснокислые соли) может быть переведен в твердое состояние, не теряя свойств растворимости. При воздействии серной или соляной кислоты дубящие начала вытяжки можно перевести в осадок, не теряющий свои свойства и после высушивания. Приготовленный таким порядком порошок-экстракт легко и почти без остатка растворяется в растворе уксусно-кислого натрия; этот раствор обладает всеми свойствами дубителя.

Действующие дубящие начала торфа в химическом отношении не исследованы.

Обращает на себя внимание довольно быстрое дубящее действие соков торфа (8 дней).

Для СССР с его неисчерпаемыми запасами торфа отыскание способов дубления торфом, пригодных для крупного производства, представляет проблему крупнейшего хозяйственного значения.

Выяснено, что лучшим дубящими свойствами отличается сфагновый торф; в этом случае можно предположить, что основным действующим началом дубления являются продукты конденсации сфагнола, производного какой-то фенолокислоты, содержащегося в *Sphagnum cuspidatum*. Сфагнол не обладает дубящими свойствами.

Spiraea Ulmaria L. Таволга вязколистная. Народные названия медуница, лабазник, жердовник. Растение предпочитает сырые болотные места, берега рек, оврагов, озер, сырые леса.

Образует корневища и имеет прочные травянистые стебли. Корневище и верхние части стебля содержат дубильные вещества, эфирь, салициловую кислоту, ванилин. Применяется внутрь в виде настоя или отвара как вяжущее средство.

Кроме того, содержит глюкозиды гаультерин и спиреин, гелиотропин, ванилин, салицин. У других видов таволг, часто встречающихся у нас, дубильные вещества не отмечены, хотя их исследования чрезвычайно недостаточны (*Sp. Crenifolia* Mey., степная березка, *Sp. media* Schm., — таволга средняя, *Sp. Salicifolia* L., — таволга иволистная). *Spiraea tomentosa* L., содержит в зеленых органах, повидимому, большое количество дубящих веществ. *Sp. filipendula* L., содержит около 6—7% ТН в листьях и около 5% в корневищах; в листьях, кроме того, имеется глюкозид гаультерин, энзим гаультераза, метилсалициловая кислота.

Succisa pratensis Moenh. Скабиоза, сивец. Произрастает в северной и средней части РСФСР, в Сибири и на Кавказе, по сырым лугам, в осветленных лесах и по опушкам. Сивец образует короткое, усеченное внизу корневище, содержащее дубильные вещества.

Symphitum officinale L. Окопник лекарственный. Травянистый многолетник, произрастает во влажных местах, по берегам рек, озер и по сырым лугам в Европейской части СССР, на Кавказе и в Сибири. В корнях содержатся дубильные вещества, крахмал, аспарагин, галловая кислота, сахара.

Tanacetum vulgare L. Дикая рябина. Многолетнее растение, встречается по кустарникам и полям почти по всему СССР. В надземных органах содержит в большом количестве дубильные вещества, горькое вещество танацетин, гумми-вещества, танацетино-дубильную кислоту (глюкозид), галловую, яблочную и ряд близких к дубильным веществам химических соединений. В плодах и околоплодиях также содержатся ТН (10—12%), смолы, жирные масла.

Teucrium scordium L. Дубровник чесночный. Небольшая трава, образующая ползучий или наклонный стебель, с ползучим корневищем, произрастает по сырым заболоченным местам в южной и западной Европейской части Союза. Имеет неприятный чесночный запах. Содержит дубильные вещества, эфирные масла. Близкий к этому виду *Teucrium Chamaedrus* L. и *Teucrium Marum* L. (дубравник) содержат близкие по составу продукты.

Thymus Serpyllum L. Богородская трава, верест. Одно из универсальных лечебных средств в народной медицине. Встречается по всей Европейской части СССР, не заходя, впрочем, на север, чаще встречаясь в Центрально-Черноземной области,

по сухим местам на возвышенностях и склонах, в борах. О содержании дубящих веществ выяснено только в последнее время. Сравнительный интерес представляет *Thymus vulgaris* L.

Все виды *Thymus*'ов содержат эфирные масла, тимол. Отмечено, что соки из *Thymus*'ов смягчают кожу, почему могут быть использованы при дублении такими материалами, как кора лиственницы, мимозы, корневища бадана.

Trapa natans Z. Чортов, водяной орех. Обитатель водоемов, главным образом в южной и средней частях СССР, содержит небольшое количество ТН и близких им веществ в плодах и околоплодиях (2—7%). Плоды съедобны и безвредны, имеют вяжущий привкус; перед употреблением их в пищу их обычно вымачивают. Отметим, что близкий к этому виду двурогий водяной орех (*Trapa bicornis* L.) культивируется в Китае из-за съедобных плодов.

Trifolium arvense L. Клевер пашенный, клевер кошачий. Однолетний сорняк, встречающийся по полям и лугам почти по всему СССР. В период цветения и перед цветением содержит в зеленых органах свыше 5% ТН.

Tussilago Farfara L. Мать-мачеха. Многолетнее растение прибрежных глинистых сырых почв. Вяжущие свойства листьев вызываются, повидимому, не танидами, а галловой кислотой и другими фенолокислотами. В поисках сырья для отечественного производства галловой кислоты, растение представляет большой интерес; кроме галловой кислоты, в листьях содержатся: инулин, декстрин, слизи; в цветах обнаружены дубящие вещества.

Verbascum thapsiforme Schrest. Царский скипетр. Народные названия: коровяк, акулина. Двухлетнее, довольно редко распространенное луговое растение; огромный стебель (до 1½ — 2 м), образуется один раз в два года; в первом году растение задерживается в развитии в стадии розетки. Встречается почти во всей Европейской части Союза. Измельченной в порошок травой засыпают раны; принимается и внутрь, в виде настоя, от разных болезней (болезни матки, одышка и пр.). Есть основания полагать о наличии в растении дубящих веществ.

ДРЕВЕСНЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ МАЛОИССЛЕДОВАННЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ.

Среди древесной и древесно-кустарниковой растительности немало также скрыто в неизвестности дубильных растений.

Приводим краткий список растений, многие из которых уж приведены в известность как дубители.

Aesculus Hippocastanum L. Конский каштан. Встречается в парках и садах в южных районах СССР. В листьях, наряду с кверцетином, кверцитрином и смолами, содержатся и дубильные вещества, повидимому в небольшом количестве; в коре — около 2% ТН, в околоплодиях с недозрелых плодов — свыше 10% ТН.

Arbutus Andrachne L. Земляничник. Небольшой кустарник, встречающийся в Крыму и на Кавказе. В листьях земляничника содержится 8 — 15% ТН и близких им продуктов. Близкий к этому виду *Arbutus Unedo* L., встречающийся в парках и садах на Кавказе и в Крыму, имеет в коре свыше 35% ТН. Родина этого растения — Средиземноморское побережье.

Представители семейства *Acerineae* (кленовых) *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., Клен полевой, *Acer pseudoplatanus* L. Яворы близки по содержанию дубящих веществ к ильмовым (см. ниже). Среди всего семейства выделяется *Acer ginnale* Maxim. произрастающий в Корее, который содержит в листьях 20 — 30% дубящих веществ, в частности много танина¹.

Arctostaphylos Uvanusi Spr. Толокнянка. Народные названия шведский суммах, медвежья, ягода, мучница, амприк; встречается по всей Европейской части СССР и в Сибири, главным образом в хвойных лесах и на боровых почвах, имеет стелющийся ветвистый стебель. Мелкие листья напоминают бруснику и самшит. В практике дубления известно, как содержащее в листьях дубильные вещества 10 — 17%, глюкозиды арбутин, эриколин, метиларбутин; продукты расщепления последних — гидрохинон и метилгидрохинон, представляют продукты для фотохимической промышленности.

Высоко в горах Кавказа и Крыма, выше зоны лесов, встречается второй вид — *Arct. Alpina* Sereng., обладающий сходными свойствами с предыдущим видом. Растение представляет своеобразный химический „комбинат“. Кожа, выдубленная листьями толокнянки, имеет темный, темно-зеленый и грязный цвет. Поэтому высококачественный эффект дубления толокнянкой получается при добавлении к ней других дубителей (ива).

¹ Натурализованные в СССР растения *Acer ginnale* содержат весьма небольшое количество ТН. Объяснить это явление можно разве лишь экологической изменчивостью.

Carpinus betulus L. Граб обыкновенный. Распространен преимущественно в полосе горных лесов Кавказа, Крыма и отчасти в западной и юго-западной части РСФСР.

Все главнейшие экстрагируемые из листьев и коры граба вещества качественно сходны с теми, какие отмечены для грабинника (см. ниже). На Кавказе и в Крыму граб поднимается выше грабинника; последний редко встречается на высоте 300—400 м, тогда как граб в этих условиях обычно участвует в составе насаждений вместе с дубом, ясенем, кленом и др. породами, преимущественно по влажным склонам, но почти никогда не образуя чистых насаждений.

Дубильные вещества в листьях граба содержатся в меньшем количестве (3—8%), чем в листьях грабинника, при 10—15% НТ; в коре—4—6% ТН.

Довольно тонкая кора граба плотно пристает к древесине даже и в период сокодвижения.

Таким образом, граб не представляет интереса как дубильное растение.

Carpinus orientalis Scop. Грабинник, Восточный граб. Суковатый, ветвистый кустарник, обычно не выше 2—3 м, хотя и достигает в особо для него благоприятных условиях 8—10 м, содержит дубящие вещества в коре и листьях. Практическое значение заросли грабинника имеют в Черноморском районе и отчасти в Крыму, где он участвует в составе местных кустарниковых насаждений вместе с пушистым дубом (*Quercus rubescens* Salisb), со скумпией, кизилом, составляя на Черноморском побережье, по Углицких, 35% от состава насаждений, при общей площади распространения 100.000—120.000 га (Анапа, Геленджик, Новороссийск).

Компактность сырьевой базы, наличие в том же районе целого ряда других листовых дубильных растений, отсутствие затруднений в сборе листьев—все эти обстоятельства позволяют рассматривать грабинник как дубильное растение промышленного значения, несмотря на то, что общее количество ТН в них невелико (7—10%) при 13—16% НТ.

Без ущерба для прироста и для роста растения вообще ежегодный сбор листьев грабинника на Черноморском побережье может составить не менее 3.000 т, с допустимым увеличением до 4.000 т.

Кора грабинника практического интереса как дубитель не представляет, так как сбор ее крайне затруднителен, точно так же как и с кизила, скумпии, пушистого дуба и у других многих кустарниковых растений, вследствие суковатости и ветвистости стволов и ветвей, а также и из соображений

сравнительно небольшой массы коры на этих кустарниках. Количество ТН в коре грабинника—3—7% при 5—6% НТ и в годичных ветвях и побегах 1—4%.

Большое количество побегов, поступающих в сбор вместе с листьями, понижает таннидность всего сбора, что надо особо учитывать, поскольку даже при понижении на 1—3% в деле заготовок такого сырья, как листья грабинника, заготовитель всегда может встать перед фактом сомнительной выгодности всего хозяйственного процесса, тем более, если учесть вполне понятную уклончивость местного населения от собирания листьев с суковатого и колючего кустарника, каким является грабинник. Обязательным успехом заготовок этого дубителя является обеспечение рабочих соответствующей прозодеждой.

В листьях *C. orientalis* помимо дубящих веществ содержатся: галловая и эллаговая кислоты; общее количество НТ превышает почти в два раза количество ТН.

Coryllus avellana L. Лещина обыкновенная, Лесной орех. Кустарник, высотой 2—4 м, распространен преимущественно в средней и южной полосе РСФСР, в Крыму и на Кавказе и сравнительно реже—Ср. Азии, как в лесах, так и в составе других кустарников и на вырубках, предпочитает глубокие почвы и сравнительно затененные места; поднимается высоко в горы (до 1.500 м над уровнем моря).

Дубящие вещества в лещине содержатся в коре и листьях; в первом случае количество ТН—7—8% при НТ—13—15%. Зеленая плюска недозревших плодов содержит ТН в два раза более, чем в листьях или коре. Количество ТН в листьях—около 8—10%.

Возможный сбор листьев и коры лещины установить чрезвычайно трудно, так как специальных обследований на этот счет в больших масштабах и в основных районах распространения не производилось. Во всяком случае возможен не только сбор 2.000—3.000 тонн (того и другого) не в ущерб запасам лещины, но и с пользой для нее.

Культурная форма лесного ореха *Coryllus tubulosa* Willd. (фундук, ламбертов орех) близка в отношении содержания ТН к *Cor. avellana*.

Crataegus oxyacantha L. Боярышник обыкновенный. Кустарник, достигающий размеров небольшого дерева. В литературе имеются указания об использовании коры боярышника в Алжире для дубления. Помимо дубящих веществ, в коре содержится красящее вещество кратаегин. В листьях и коре обнаружены кверцетин, кверцетрин, триметиламин.

Fagus orientalis. Бук восточный. Кустарниковая или мелко-древесная форма бука, близкая к *Fagus silvatica* L.

Встречается на Кавказе и в Крыму. В коре восточного бука содержится около 0,5—1,0% ТН; количество ТН в листьях также незначительно.

Fagus silvatica L. Бук обыкновенный; распространен в виде сплошных массивов преимущественно на северных склонах Сев. Кавказа (б. Терская обл.) В Закавказьи и на Черноморском побережье (южнее Сочи) встречается также сплошными массивами в горных областях, где образует чистые насаждения, сменяющие дубовые и смешанно-лиственные леса. Такое же место в растительности бук занимает и в Крыму. В коре бука содержится 2—3% ТН и около 3% НТ; количество ТН в листьях незначительно.

Hipporhaë ramnoides L. Облепиха обыкновенная. Колючий кустарник, высотой в 1—3 м, встречается чаще всего на влажных песчаных почвах в Средней Азии, на Кавказе и в Сибири; содержит ТН в листьях (свыше 10%). Облепиха может быть объектом попутного массового сбора листового дубильного сырья. Есть, однако, довольно основательное мнение в пользу запрещения массового сбора листьев облепихи, так как это растение преимущественно занимает каменистые осыпавшиеся откосы и песчаные склоны, и, располагая мощной корневой системой, является укрепителем песчаных, легко размываемых, в особенности песчаных (Углицких) почв.

Humulus lupulus L. Хмель обыкновенный. Народные названия: хмелица, горчак. Встречается в диком виде в лесах, предпочитая более освещенные места, в большей части Европейской части Союза, являясь в то же время объектом специальной культуры в ряде районов средней полосы СССР. По наведенным справкам в старых исследованиях, содержит дубильные вещества, флорбифен, декстрозу, смолы, масла.

Juglans regia L. Грецкий орех обыкновенный. Дико встречается в Закавказьи, и в культуре в южной части РСФСР. Оболочка ореха содержит 15—25% дубящих веществ и в большом количестве галловую и эллаговые кислоты. В листьях также содержатся дубящие вещества, повидимому, в небольшом количестве. Там же содержатся эфирные масла (0,01—0,03%), инозит (около 3%), галловая и эллаговая кислоты, малоисследованный глюкозид „югландин“. В коре растения дубящие вещества составляют 4—5%, там же содержится ксилан в количестве 5—6% и др. вещества, отмеченные выше для листьев.

Близкие к грецкому обыкновенному ореху *Juglans nigra* L., содержат около 15% ТН от всего веса плода и *Jugl. cinerea* L., 10—12%.

Juniperus isophyllus C. K., *Jugl. foetidissima* W., *Jugl. oxyedris* L. и др., можжевельники, встречающиеся в СССР, содержат в иглах, недозрелых плодах и в молодых побегах 5—8% веществ, близких по составу и по качествам к дубящим, при двойном количестве прочих соединений, переходящих в водный раствор (смолы, сахара).

Дубление можжевельником испытано и в опытных и в кустарно-производственных условиях. На Кавказе, в особенности в Закавказьи, а также в южных районах Крыма можно было бы при сборе других дубителей заготавливать большие партии можжевельника. Лучшее время заготовки—период формирования плода, когда количество дубящих веществ в хвое, плодах и в молодых побегах содержится более чем в период созревания плодов или после него.

Ligustrum vulgare L. Бирючина обыкновенная. В коре этого кустарника, встречающегося преимущественно в южной части РСФСР, содержатся дубящие вещества, глюкозид сиригин, маннит, кристаллические и некристаллические сахара, смолы. В листьях также обнаружены дубящие вещества, маннит, различные энзимы. Количество ТН в листьях 6—10%; практический интерес в сборе дубильного материала представляют листья.

Myricaria germanica Desv. Жидовиник обыкновенный, гребенчук. Небольшой кустарник (1—3 м высоты) встречается преимущественно по берегам рек на Кавказе, в Крыму и в Ср. Азии. Содержит 8—17% ТН в коре и около 10% в листьях.

Pirus Aucuparia Caertn. Рябина обыкновенная. В листьях и древесине дубящие вещества если и содержатся, то в ничтожных количествах; в коре около 7%; *Pirus communis* L., груша, *Pirus Malus* L., Яблоня обыкновенная, *Pirus baccata* L., Яблоня сибирская, и вообще отечественные представители рода *Pirus* близки в дубильных качествах к *Pirus Aucuparia*.

Pistacia Lentiscus L. Фисташковое дерево. Растение Средиземноморского побережья. Содержит в листьях 10—15% дубящих веществ и близких им продуктов. Смолоподобные продукты, добываемые из древесины (мастикс), имеют спрос в зубоврачебном деле, а также употребляются для жевания. Есть основания полагать, что *Pistacia Lentiscus* может быть без особых трудностей натурализована на юге СССР (Закавказье, Крым).

Pistacia mutica Fisch. в листьях содержится 8—15% ТН. Встречается в большом количестве в СССР в Крыму, Средней

Азии и реже в лесах восточного Закавказья. Небольшое дерево—(до 8 м).

Pistacia vera L. Фисташка настоящая, распространена в виде сплошных массивов в Туркменистане. В листьях содержит около 10% ТН.

Pistacia Terebinthus L. Скипидарное дерево. Из древесины этого дерева добывается скипидар и из коры камедистая, приятно пахнущая смола. Есть основания полагать о наличии в листьях большого количества дубящих веществ, около 10%. Растение встречается на Черноморском побережье в садах и парках.

Platanus orientalis L. Платан, Чинар. Нередко встречается в Закавказьи, содержит в коре ТН 4—6% и, кроме того, много флобафенов; количество этих продуктов окисления дубящих веществ достигает в корнях платана 5—6%. В листьях платана, точно так же, как и в листьях ильмовых и кленовых пород если и содержатся дубящие вещества, то в ничтожных количествах; то же относится и к древесине этих пород.

Populus tremula L. Осина. Распространена и встречается главным образом в виде примесей к хвойным и лиственным породам почти по всему СССР. В коре содержится 3—5% ТН. В зеркальной коре *Pop. alba* L., (Тополь серебристый) содержание ТН составляет 5—9%. То же и в *Pop. nigra* L. (Осокорь) В листьях осины, тополя и осокоря количество ТН незначительно (1—3%).

В коре Черешни (*Prunus avium* L.) 7—10% ТН, при 11—14% НТ, в коре Кислой вишни (*Prunus Cerasus* L.) 5—7%, *Pr. spinosa* L. (Терн) — 3—5%, *Prunus radus* L. (Черемуха) также имеет дубящие вещества в небольшом количестве (2—3%). Древесина и листья представителей рода *Prunus* содержат незначительное количество ТН. В коре лавровишни, *Pr. Lauro-cerasus* L. — 8—12% ТН и в листьях 3—8%; в здоровых листьях, помимо дубящих веществ, содержатся соединения синильной кислоты и другие малоисследованные ядовитые и горькие начала.

Prosopis Stephaniana Kunth. Многолетний кустарник из семейства бобовых, напоминающий своими листьями *Acacia dealbata*. Встречается в южных районах центральной Азиатской части СССР и в юго-восточном Закавказьи, обычно в полупустынных условиях. Содержит в корневище большое количество дубящих веществ, может быть, близкое к показателям среднеазиатских дубильных концентратов (таран, ремень).

Растение распространено в виде сплошных трудно переходимых зарослей в Палестине, на о. Кипре, где участвует

в составе особых формаций (чапаралы, Chaparals). В Америке (Мексика, Техас, Аризона) и в Вест-Индии встречается *Pr. juliflora* Д. С. (*Acacia juliflora* Willd), содержащий в корнях 6—7%. В составе чапаралов встречается и ряд других представителей этого рода. В Палестине *P. Stephaniana* также участвует в особых полупустынных низкорослых кустарниковых формациях, пришедших на смену древесной растительности (Маркович).

Интерес к этому растению связан с возможностью его упрощенной культуры при минимальных условиях влажности и почвы как естественного пастбища в районах верблюдоводства. Несмотря на обилие колючек, зеленые части растения, совершенно не содержащие ни горьких, ни ядовитых начал, охотно поедаются верблюдами. В зеленых частях этого растения содержатся сахара в количестве 3—5%.

К сожалению, мы не располагаем даже и общими наводящими данными об энергии роста как надземных, так и подземных органов растения, точно также и о тех конкретных условиях, в каких произрастает это растение в пределах СССР.

Pterocarya Caucasica Meу. Лапина, лапани. Весьма быстро растущее дерево, достигающее 20—25 м высоты и 35—40 см диаметра; одно-двухлетние экземпляры достигают 6 метров и пяти-восьмилетние 10—14 метров высоты. Лапина распространена на Черноморском побережье (южная часть, примерно южнее Сочи), в Абхазии и в Западной Грузии, Аджаристане и в Азербайджане (Ленкорань, Талыш) на болотных низинных почвах, предъявляя в этом отношении соспадающие с черной ольхой требования, встречаясь вместе с ней в составе болотных прибрежных и речных растительных формаций.

Внешний вид коры лапины напоминает кору ивы, почему она часто и фигурирует в обращении у местных заготовительных организаций и предприятий под последним названием, тем более, содержание дубящих веществ в ней приближается к средним показателям, отмеченным для ив (10—11%) при НТ в 10—11%. В листьях лапины также содержатся дубящие и близкие им вещества в количестве 6—7% при НТ 18—20%. Следует отметить большие колебания в результатах анализов для отдельных проб; минимум ТН в коре отмечен в 7% и максимум в 13%, и минимум НТ в 8%, при максимуме в 14%. Колебания танидности в листьях, обычные для большинства дубильных растений 1—5%.

Лапина является защитным растением, предохраняющим берега от размывания быстрым течением рек, почему не могла до сих пор быть объектом массового использования в дубильно-

экстрактовом производстве. Тем не менее, исключать ее из наличия дубильного растительного сырья не следует, поскольку в некоторых случаях она является непрошенным сорняком, выходя за пределы пока что неиспользуемых болот на площади сельскохозяйственного пользования. Медведев описывает склонность лапины переселяться на кукурузные поля, в особенности, если они временно заброшены и не используются.

Осушение болот и вовлечение их в с.-х. пользование, введение в болотную культуру более выгодных и эффективных осушителей топей и гатей (эвкалипты), создание специальных болотных с.-х. культур (рис, сахарный тростник)—все эти мероприятия позволяют в ближайшем же будущем приступить к широкому хотя и кратковременному использованию лапины в деле заготовок дубильного сырья.

Возможный сбор коры лапины в ближайшие годы можно определить в 2.000—3.000 т; листья, как вытекает из приведенных средних данных, не представляют интереса как дубильное сырье.

В заключение еще раз обращаем внимание организаций, занятых изысканием быстрорастущих древесных культур для бумажной промышленности, на весьма высокую энергию роста лапины. Сведения о качестве целлюлозы из этого дерева мы не могли получить ни в русской, ни в иностранной литературе.

Punica granatum L. Гранат. Встречается в культуре как плодовое дерево. Кора с дерева, ветвей и корней содержит 15—30% ТН высокого качества; дубящие вещества этих частей растения известны с древних времен; в корке плода содержится также дубильное вещество (25—30%) весьма высокого качества. В Закавказьи, в связи с концентрацией плодового сбыта и с организацией больших предприятий по переработке фруктов, в том числе и граната, возможности сбора гранатовой корки могут выражаться в нескольких сотнях тонн.

Помимо дубящих веществ, в коре ствола содержатся в большом количестве различные ядовитые алкалоиды (пеллетьерин и его производные), дубильные вещества глюкозидного характера, галловая кислота, гранатово-дубильная, хабулиновая, эллаговая кислоты.

Rhamnus cathartica L. Крушина слабительная и *Rh. Frangula* L. Крушина ломкая. Имеют в листьях небольшое количество ТН. Практического значения в сборе дубильного сырья не представляют.

Rhus pentaphylla Dest. Тизра, тизера, алжирский сумах. Небольшой кустарник-пустычник (до 3 м высоты), но толстый и объемистый, медленно растущий, как и у всех представите-

лей семейства *Anacardiaceae*; в естественном виде в большом количестве произрастает на северном побережье Африки (Алжир, Марокко). Древесина тизры отличается большой прочностью и в то же время низкой эластичностью; древесина и корни этого растения содержат столько же дубящих веществ, как и квебрахо, *Quebrachia Lorentzi* Oris. (свыше 20%), немного более нетаннидов (2—2½%). В листьях и коре тизры также содержатся дубящие вещества в большом количестве. Условия советских субтропиков, возможно, окажутся приемлемыми для культуры этого кустарника.

В продуктах разложения ДВ тизры обнаружен пирокатехин.

Rhus succedanea L. Восковой сумах. Древесный кустарник из Японии и Китая, используется для добывания растительного воска, находящего себе в этих странах широкий спрос в связи с отсутствием пчелиного воска.

Околоплодные образования воскового сумаха содержат около 20% воска от веса всего плода; о содержании ТН известно по качественным реакциям.

В южной части побережья это растение можно встретить в ботанических садах (Сочи, Сухум).

Rhus vernicifera D. C., Лаковый сумах. Древесный кустарник, родиной которого, повидимому, является Тибет или Япония. Из древесины (из сока древесины) растения добывается всем известный японский лак; одно деревцо дает от 0,1 до 0,4 кг лака. Из плодов лакового сумаха добывается растительный воск; есть основания полагать, что в листьях этого растения содержатся в большом количестве дубящие вещества. То же относится и к калифорнийскому лаковому сумаху, представляющему древесный раскидистый кустарничек (10—15% ТН и 10% НТ). Большой интерес представляют, как дубильно-технические растения, *Rh. venenata* D. C. и *Rh. toxicodendron* из Северной Америки, устойчивые в условиях климата Черноморского Кавказского побережья. Ядовитые листья этих растений доставили им заслуженную известность; из сока этих ядоносков добывается черный лак. Словом, можно было бы увеличить этот список представителей семейства *Anacardiaceae* еще многими, не менее технически важными формами. Все семейство чрезвычайно богато растениями, содержащими весьма сложные химические продукты, в том числе очень часто и дубильные вещества.

Rh. glabra L. содержит в листьях 15—25% ТН и НТ. Успешно разводится в средней полосе РСФСР (Сызрань, Казань, Пенза); является хорошим укрепителем балок, оврагов и т. д. *Rhus trichocarpa* Mig., древесный кустарник из Японии;

имеет в своих опадающих на зиму листьях дубящие вещества в меньшем количестве, чем скумпия. Маркович отмечает, что это растение вело себя устойчиво в условиях влажных субтропиков Союза.

Rh. thyphina L., (Укусное дерево) содержит в листьях около 15% ТН и около 10% НТ, устойчиво в условиях субтропиков СССР.

Robinia pseudacacia L. Белая акация. Встречается в посадках в средней, чаще в южной части СССР, содержит в возрасте плодоношения в коре 5—3% ТН и в древесине 4—5%. Интересно отметить необычное для других растений, содержащих дубящие вещества, обстоятельство: темпы роста таннидности в древесине у белой акации значительно выше, чем в коре. Древесина молодых растений содержит больше ТН, чем кора с того же дерева. В заболони ТН почти отсутствуют. В цветах есть кверцетин, камфероловый глюкозид; в листьях—монометилловый эфир триоксифлавона—акацетин. В проводящих тканях коры ТН не обнаружены.

Rosa damascena Mill., *Rosa gallica* L., содержит в нераспустившихся цветах до 25% ДВ, в первой—20—25% и во второй 10—25%; в плодах *Rosa Canica* L., шиповника—*Rosa rubiginosa* L., дубильные вещества содержатся от 10 до 25%, в особенности в плодах, пораженных вредителями, образующими галлоподобные разрастания, где процент таннидов превышает 40%. Пораженные плоды шиповника могут составить предмет массового сбора в Закавказьи.

Rubus idaeus L. Малина обыкновенная. Содержит небольшое количество дубящих веществ в листьях и коре. Особый интерес представляет северо-американская малина *Rubus villosus* Ait., в корнях которой, имеется свыше 20% ТН и приблизительно столько же в листьях. Содержание ТН в листьях *Rubus villosus*, повидимому, небольшое. В стеблях и листьях ежевики настоящей (*R. Caesius* L.) содержатся также дубящие вещества в количестве 4—7%. То же относится и к *Rubus discolor* W; (ожина).

Tamarix gallica L. Бисерник французский. Кустарник, встречающийся главным образом в Крыму и на Кавказе. Дубильные вещества содержатся в коре (7—9%) и в листьях (8—9%). В листьях, кроме того, есть: кверцетин—метилловый эфир, галловая и эллаговая—кислоты. Галлы близких к *Tamarix gallica* видов иногда содержат свыше 60% ТН; галлы *T. gallica*, повидимому, не исследовались.

Почти все представители семейства Theaceae (чайных) и, в частности, все многочисленные виды чая содержат в листьях

большое количество танидов. Любопытно, что в условиях Закавказья способность чайного куста накапливать таниды выражается в повышенных нормах (10—17%) сравнительно с показателями танидности образцов из Японии, Китая, с Цейлона и др. (4—14%). Дубильное вещество чая является танином (теотаннин— $C_{20}H_{20}O_8$); оно легко окисляется, легко растворимо в воде.

Tilia parvifolium Ehrh. Липа мелколистная. Дерево, достигающее 20—30 м. Произрастает и встречается почти по всему СССР, за исключением северных окраин. В коре липы мелколистной содержится около 2—4% ТН и в два раза больше в древесине. Исследование липы на ТН производилось давно и методами, которые можно считать устаревшими, поэтому необходимо проверить приводимые сведения. Весьма возможно, что настоящие дубильные вещества в древесине липы имеются в незначительном количестве, где, по нашему предположению, скорее можно встретить родственные дубящие веществам продукты.

В коре *Tillia grandiflora* Ehrh. Липы крупнолистной содержится 2—3% ТН. Анализы древесины на содержание ТН, насколько известно, не производились.

Ulmus campestris Sm. Ильм, берест и близкая к нему форма *Ulmus suberosa* Ehrh., Карагач, распространенное в средней и южной части РСФСР, в Ср. Азии, на Кавказе и в Сибири, содержат в коре 2—4% ТН. До войны можно было встретить в продаже ильмовый дубильный экстракт с весьма высокой концентрацией ТН (65—70%). Повидимому, марка экстракта (*Ulmoeextract*) не соответствует действительному его происхождению, что вообще часто встречалось в практике сбыта дубильных материалов (еловыми экстрактами часто назывались лиственничный и сосновый, кзебраховым—мимозовый и т. д.). Другие, встречающиеся в СССР ильмовые породы, также не представляют интереса как дубильные растения, как и упомянутые выше.

Vaccinium Myrtillus L. Черника и близкая ей *Vaccin. arctostaphylos* L., Кавказская черника. Первый—небольшой кустарник (15—40 см), встречается в кустарниках и в лесах северной и средней полосы СССР; второй—также, под пологом насаждений, поднимаясь высоко в горы на Кавказе. Кавказская черника—довольно большой кустарник (около 1 м). Листья и плоды содержат дубильные вещества (5—15%). Голубика, *Vaccin. uliginosum* L., имеет в листьях около 5% ТН и, кроме того, какие-то одуряющие продукты. Распространение этого более крупного чем черника кустарника приурочено к более

суровым северным условиям и к высокогорным местностям. В листьях брусники содержится гидрохинон, хинная или какая-то близкая ей кислота, галловая кислота, арбутин.

Vinca major L. и *Vinca minor* L. Барвинок крупноцветный, как и Барвинок малый, многолетние, маленькие (30—70 см) кустарники, довольно редко встречающиеся в лесах и в составе кустарников в юго-западных, западных и южных районах Европейской части СССР, содержат ТН в неоппадающих на зиму листьях. Точных количественных определений ТН, насколько известно, не производилось.

Vitis Vinifera L. Виноград обыкновенный. В листьях дубильных веществ около 5%, инвентированные сахара около 2%, кверцетин, кверцетрин, каротин, органические кислоты (яблочная, винная, протокатеховая), слизи, инвертин. В семенах также есть дубящие вещества, в количестве 2—10% (для разных сортов) и, кроме того, ванилин, пентозаны, лецитин, нуклеин, жирные масла и ядовитые цианистые соединения.

В коре ТН достигает 5—10%.

Виноград представляет большой интерес как дубильное растение, в связи с возможностью использования отходов и отбросов виноделия и плантаций при крупных совхозах.

* * *

Этот первый набросок объектов изучения растительных дубителей может отдельными его представителями привести кое-кого в изумление, так как практика пользования данными растениями в каких-либо целях очень часто не оставляла сомнений в отсутствии у них дубильных свойств. Такая оценка по меньшей мере преждевременна. Обычное представление о дубильных веществах связано со вкусовым вяжущим эффектом, тогда как это понятие ни в какой мере не охватывает хотя бы и вкусового разнообразия дубильных материалов. Дубильные вещества представлены в растениях обширными группами полифенольных и глюкозидных соединений, в некоторых случаях содержащих кроме обычных элементов С, Н и О, еще и N. В природе есть мало столь сложных и трудно поддающихся исследованию веществ, какими являются дубильные вещества, объединяемые этим понятием по признаку необратимой или трудно обратимой адсорбции с коллагеном.

Изучение предпосылок пользования перечисленных растений в народной и официальной медицине дает уверенность, что имеющееся при этом физико-химическое воздействие на организм, повидимому, часто обуславливается в значительной мере

дубильными веществами или близкими им соединениями. Надо, кроме того, иметь в виду, что в отношении весьма большого количества известных на мировом рынке дубильных растений, мы до сих пор не знаем, сколько дубящих веществ находится в их живых и даже мертвых тканях и содержатся ли они в них вообще, так как мы имеем дело лишь с водными экстрактами этих веществ, а не знаем, не образуются ли они при процессе экстракции за счет готовых или так же возникающих одновременно компонентов.

В частности, это относится и к большинству наших отечественных дубильных растений (ревени, ель, ива, акации, береза, ольха); дубильные вещества которых относят к классу катехиновых дубителей. Вещества, относимые к „катехинам“, имеют два бензольных ядра, из которых одно представляет флороглюцин, не обладающий сам по себе дубильными свойствами; при кипячении в воде, в особенности в присутствии минеральных кислот, а также при действии ферментов и повышенной температуры, это вещество обладает свойством конденсироваться с образованием дубящих веществ. Если к тому же вспомнить, что катехины близко примыкают к широко распространенным растительным красителям — антоцианидинам и флавонам, продуктом восстановления которых и является катехин, мы приходим к убеждению, что дубильные вещества могут быть обнаружены технологическим анализом и там, где их не было и в таком количестве, какое несвойственно растению в процессе отправления его функций. Последняя возможность относится и к нетаннидам. Поварнин приводит опыт Шредера-Бартеля с экстракцией коры при разной продолжительности процесса:

если при двухчасовом кипячении экстрагируется	. 100 ч. НТ
то при 6 час. 112 „ „
при 98 час. 228 „ „

При продолжительной экстракции, в особенности в присутствии кислот, наступает гидролиз клетчатки, что, повидимому, в небольших количествах имеет место и при обычной экстракции горячей водой. Помимо этого, в таких же условиях возможно частичное разложение дубящих веществ, с образованием различных кристаллоидных соединений, а при длительном кипячении полное их разложение на составляющие их компоненты (кислоты, сахара и др.), в результате чего количество НТ должно увеличиться сравнительно с их обычным содержанием. Весьма сходные конечные результаты констатированы при заражении дубильного сырья или экстрактов

грибковыми вредителями; используя в качестве питательного материала в первую очередь таннины и в особенности сахара, они быстро разлагают вслед за ними и дубящие вещества на кислоты, сахара и др. вещества.

Эти обстоятельства затрудняют изучение и определение роли дубящих веществ в растениях. Исследователю по необходимости приходится расширять круг обнимаемых вопросов и, кроме того, как бы забыть на время тот общий для всех дубильных веществ производственный эффект, который является почти единственным легко отличимым признаком всей группы дубящих веществ, дополнив их такими веществами (катехины, эллаговая и галловая кислоты, гидрохинон, флороглюцин, флавоны и антоцианиды), какие хотя и не обладают дубящими свойствами, но, повидимому, близки в биологическом процессе к роли дубящих веществ в растениях.

К тому же давно экспериментально установленный факт образования части дубящих веществ в условиях, аналогичных с условиями образования крахмала, как уже отмечалось выше не может быть распространен на весь процесс таннидообразования.

Подавляющее большинство дубящих веществ растений до сих пор не приведено в сколько-либо достаточную известность в отношении их химического состава.

Очень вероятно, что большая часть списка не оправдывает наших предположений; в этом случае многие из отвергнутых могут быть приведены в известность в отношении ценности содержания в них других технических продуктов, так как одной из главных предпосылок настоящей работы являлась задача: дать перечень технически и, главным образом, химически богатых растений, в основном ориентируясь на дубящие вещества.

Общие представления о назначении дубящих веществ в живой ткани растений убеждает нас в том, что поиски новых дубильных растений должны быть в первую очередь сосредоточены в районах, где в крайних формах выражен водный режим, безразлично, в сторону ли сухости или влажности. В этом отношении исключительный интерес по своим возможностям представляет экспедиция проф. Жуковского П. М. в Южную Африку и на о. Мадагаскар.

В области использования растительных ресурсов нашей страны перед нами четко вырисовывается необходимость рассматривать весьма многие растения как растения-комбинаты. Не случаен факт сопутствия дубильным веществам других сложных химических продуктов: фенолокислот, глюкозидов,

смола и масла. В такой постановке проблема использования растительных богатств не только не исключает специализацию культур, но и обязательно предполагает ее, поскольку и количественная и качественная сторона в содержании ценных продуктов при коррективе на потребность страны в том или другом случае могут иметь доминирующее значение в характеристике каждой культуры. Задача заключается не более как во всестороннем использовании сырья с минимальным количеством, или даже отсутствием так называемых отходов, или отбросов производства.

В творческой работе надо заранее предвидеть немалые трудности; надо иметь в виду, что в этом направлении почти все предстоит начинать впервые. Кроме того, осуществление данной идеи возможно не всегда и не везде; в некоторых случаях мы могли бы при этом встать перед фактом нерентабельности, в других технологический процесс добывания какого-либо одного продукта может разрушать или уничтожать качества другого. Однако, на примере извлечения дубящих веществ мы все же убеждаемся, что нами до сих пор совершенно оставлены без внимания даже бесспорные возможности всестороннего и рационального использования растительного сырья.

Большинство пищевых культурных растений создавалось в результате исторической деятельности человека, его целеустремленной деятельности. Из небольшого набора дикой флоры миллионами лет создавалось ныне трудно-обозримое разнообразие форм, сортов и разновидностей. Фактор, определявший в основном деятельность человека в творчестве растительных культур—это вечно преследовавшая его потребность в удовлетворении физического голода, и в меньшей степени—потребность укрытия своего тела от неблагоприятных влияний внешней среды. Односторонняя и узко ограниченная цель нашла свое выражение в односторонних достижениях в растениеводстве, в области культуры пищевых и отчасти текстильных растений. Капиталистическое и феодальное сельское хозяйство не только сохранило эту недостаточную и даже пассивную тенденцию с точки зрения нашего творческого реконструктивного подхода к растительным богатствам,—они перенесли ее в область использования дикорастущих технических растений. В погоне за дешевыми колониальными растительными материалами, ради какого-либо одного вида сырья или продукта, сводятся на-нет каучуконосные, дубильные, красильные, лекарственные и другие технические растения и,

как раз, те самые, какие являются одновременно носителями целого ряда ценных хозяйственных и технических продуктов.

Эволюция большинства представителей растительных форм не испытывала или почти не испытывала резкого вмешательства человека в свой особый исторический процесс, и поэтому дикорастущие растения развивались менее односторонне, чем растения из обихода человеческой растениеводческой практики. Дикорастущие растения, точно так же, как и те, которые сравнительно недавно включены в набор культурных растений, представлены значительно более богатым разнообразием химического содержания. Встречая более суровые, менее благоприятные и в то же время более разнообразные условия существования, они „для себя“ создавали в процессе развития такие продукты, какие ныне, при чрезвычайно расширившемся спросе на химические материалы, при возросших потребностях современного промышленного производства, могут и должны быть продуктами „для нас“.

Нас неправильно бы поняли те, которые в такой постановке вопроса увидели бы переоценку слепой творческой деятельности природы, при одновременной недооценке роли человека в процессе эволюции полезных растений. В том-то и дело, что, веря в неограниченные возможности лучшей части человечества, осуществляющей ныне на деле строительство социалистического общества, мы одновременно видим наиболее благодарную для него перспективу работы над созданием, над выделением из дикой природы и над хозяйственной отшлифовкой растений-комбинатов. Было бы наивно полагать, что природа безотносительно к человеку создала слишком много таких растительных форм, какие без всяких экспериментальных работ, без труда и усилий могут быть объектом рентабельного многостороннего использования.

Мы уже вступили в стадию широкой реконструкции растительных богатств; в целом ряде областей имеем исключительные достижения, которые ставят нас перед новыми реконструктивными хозяйственными проблемами (продвижение зерновых культур на север, освоение неиспользуемых земельных пространств и многолетние зерновые культуры, освоение новых районов технических растений и т. д.). Необходимо в ближайшее же время объединить в общее русло все одиночные и разрозненные начинания в области создания доподлинно новых технических культур растений-комбинатов, дабы иметь возможность заранее определять и направление и конкретные

первоочередные цели и задачи этих работ и устранять любительство и бесполезные ненужные „научные“ забавы.

Культура дубильных растений в этом отношении является наиболее благодарным объектом, поскольку, как отмечалось, — они обычно обладают большим разнообразием таких технических продуктов, извлечение которых может осуществляться наряду с извлечением дубящих веществ.

Для нас остается пока что неясным вопрос о том, как прочно передается степень таннидности по наследственности. Большие колебания показателей таннидности у одних и тех же форм, большие расхождения показателей у экологических разновидностей и отчетливо определенное отношение энергии процесса таннидообразования к солнечному освещению и к географическому распространению, все эти особенности склоняют к выводу о преобладании соматической изменчивости в процессе усиленного или уменьшенного образования таннидов не всегда отчетливо закрепляемой наследственностью. Открываемая этим, казалось бы, расхолаживающая перспектива в деле выявления из известных дубильных растений лучших и устойчивых форм, обещает большие успехи, поскольку эти условия таннидной изменчивости, если они на самом деле таковы, оставляют широкое поле для мутаций. И, наконец, если бы даже этого и не было, выявление форм, склонных к большой соматической, не закрепляемой наследственностью, у экспериментатора имеются широкие возможности закрепления лучших и желательных признаков путем вегетационного размножения (у ив, скумпии, акаций, целого ряда корневых и др. дубителей).

Все имеющие быть трудности предстоящих работ — трудности технического порядка; исследователям предстоит иметь дело с большим количеством особей и анализов; ни бадан, ни скумпия, ни акации еще не размножены на мелкие систематические единицы (биотипы, чистые линии и т. п.). Изучение изменчивости в таннидообразовании, выяснение условий, форсирующих этот процесс, выяснение биохимической роли дубящих веществ у главнейших дубителей — все вопросы, наряду с систематической разведочной работой по выявлению новых дубильных растений, являются неотложными задачами советского растениеводства.

Необходимо обстоятельное изучение дубильно-растительных богатств, какими мы бесспорно располагаем.

Общий обзор растительных ресурсов СССР убеждает, что мы располагаем исключительным запасом растительного дубильного сырья. Социалистический тип строительства промышленности позволяет комбинироваться самым, казалось бы,

разнородным процессам производства (бумажно-целлюлозное, вязкое, по выработке каучука, гидрохинона, физетина, эфирных масел, деревообделочное и т. д.) с производством дубильных экстрактов. Это условие обещает СССР в кратчайшие сроки превратиться из страны-потребительницы в богатейшую страну в мире по производству растительных дубильных экстрактов. Надо иметь в виду, что мировые ресурсы растительных дубителей близки к истощению.

Колониальное сырье — мангровые, квебрахо, катеху, дивидивиди, миробаланы, кнопперы и валлония — являются все более редкими и сложными в добывании продуктами, поскольку более или менее легко доступные эксплуатации массивы или совсем сходят на нет, или же отодвигаются вглубь континентов, где нагайка надсмотрщика не всегда может быть надежным залогом успеха в сборе дешевого колониального сырья.

Конъюнктура на мировом рынке дубителей крайне благоприятна для форсированного строительства экстрактовой промышленности в нашей стране, обещающей дешевый и в то же время высококачественный экстракт.

VIII. ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА В РАСТЕНИЯХ.

О назначении дубильных веществ в растении существует много противоречивых мнений; некоторые видят в них (Кернер) средство защиты растений от поедания животными ветвей, коры и плодов. Подтверждением такому взгляду приводится факт наличия в недозрелых плодах и в околоплодных образованиях дубильных веществ, исчезающих ко времени созревания плода, когда „служебная“ роль танидов окончена.

Другие (Dekker) считают, что наряду с защитной ролью от внешних нападений (животные, человек) дубильные вещества оправдывают цель защиты тканей растения от грибковых вредителей и микроорганизмов. Dekker считает, что дубильные вещества у одних и тех же растений могут обслуживать разные функции, в зависимости от их конкретных требований к жизненным условиям. Pictet относит дубильные вещества к отбросам в процессе обмена веществ, приравнивая их к отбросам животных, видя подтверждение этого взгляда в слабой подвижности и растворимости дубильных веществ в растении. Растения выводят из жизненного кругооборота, по Pictet'у эти соединения в корни, кору и древесину, не имея других средств удаления их из организма.

Ни одно из названных определений не исчерпывает той сложной биохимической роли, которая отвечает свойствам дубильных веществ. Понятие дубильных веществ отвечает их определенным качествам в процессе производственной деятельности человека, а не их качествам, какие они проявляют в процессе жизнедеятельности растений.

Несостоятельность взгляда о защитной роли дубильных веществ вытекает хотя бы из того общеизвестного факта, что наибольшее количество этих соединений не всегда имеет место в периферических защитных тканях. Древесина квебрахо содержит 20% ТН, тогда как в коре этого дерева не более 5% дубящих веществ. Кроме того, если растения выработали в процессе длительной эволюции способность освобождаться от танидов в плодах, когда их служебная роль окончена, ко времени их созревания, то почему бы мы не могли встретить аналогичные явления и с листьями крупнейших деревьев, какими являются эвкалипты, содержащие в некоторых видах свыше 15% дубильных веществ.

Защитная роль танидов в этом случае, если и имела смысл, то только в молодом возрасте. И, наконец, защитная роль дубильных веществ в растениях, содержащих в каких-либо органах 1—10%, настолько незначительна, антисептические свойства растворов этих соединений так невелики, что видеть в таком наличии танидов охранительную миссию нет никаких оснований. В растительном мире не мало имеется представителей, содержащих в своих органах такие вредные для человека и животных начала, какие обнаруживают свои качества в результате длительного употребления и по прошествии большого срока от начала пользования этих химических начал. В этом случае по аналогии с Кернером, мы имела бы полное право предположить наличие у растений особого предвидения и, может быть, даже мстительности, чего, конечно, не может быть. Такова точка зрения о защитном назначении дубящих веществ в ее логическом продолжении.

Не менее несостоятелен и взгляд о бесполезной и даже вредной роли дубящих веществ в растительном организме, поскольку они рассматриваются как отбросы. В доказательство односторонности и неправильности этого взгляда можно было бы привести в пример огромный список химических веществ, обнаруженных в тех же растениях как более, так и менее сложных в своем химическом составе, чем дубильные вещества, далеко уступающие им в свойстве растворимости и подвижности в процессе обмена веществ в растениях.

Совершенно непонятно, почему Pictet приписывает характер отбросов именно дубильным веществам и не включил з это

понятие все другие трудно растворимые и малоподвижные в растении вещества, хотя в этом случае ему пришлось бы иметь дело с рядом не только необъяснимых, но и немисли- мых и курьезных явлений. И, наконец, если растение выра- ботало средства удаления таннидов из плодов, то почему бы ему не выработать эти средства и из других тканей, где они после образования остаются, почти химически не изменяясь.

Lloyd, описывая процесс созревания японской хурьмы, пола- гает, что дубящие вещества плода этой культуры в некоторых сортах переходят в хлопьевидно-красные и бурые нити и тяжи, в других они адсорбируются каким-то каллоидным спутником, и в этом случае вяжущий вкус плодов после дозревания, в про- тивоположность первому случаю, пропадает без потемнения мякоти плода. Таким образом, в последнем случае по Lloyd'у, мы имеем дело с процессом, однокачественным с дублением, так как последнее основано на адсорбции дубящих веществ коллаген, т.-е. амфотерным протеином. В этом случае коли- чество растворимых веществ, содержащих азот в только что сорванных плодах и дозревших за время лежки, должно изме- ниться в сторону их уменьшения. Нам неизвестно, как обстоит это в плодах хурьмы. Исследования Monaresi других мяси- стых плодов установили обратное; общее количество азота и растворимые белки в процессе хранения не уменьшились. Ко- личество сахаров увеличилось, а кислотность уменьшилась, в том числе и кислотность дубильная. В плодах персиков и слив кислотность заметно повысилась, количество сахаров также увеличилось. Все эти обстоятельства заставляют согла- ситься с Contino в том, что дубящие вещества плодов хурьмы в процессе хранения и дозревания или окисляются, когда в мякоти выпадают хлопьевидные флобафены или же гидролизуются с образованием сахаров и органических кислот, когда мякоть плодов остается светло-окрашенной.

Биохимическое назначение дубящих веществ в растении пока что совершенно не изучено. Известно, что условия их обра- зования иногда совпадают с условиями и местом образования крахмала, на основе фотохимических реакций и в то же время в других случаях не оставляет сомнения факт непосредствен- ного формирования дубильного комплекса в других тканях растения или в других его органах. Отмечено, что у одних и тех же растений дубильные вещества в листьях, в хвое и вообще в зеленых органах отличны в физических и химиче- ских свойствах от дубильных веществ коры, древесины и корней, точно так же как и из верхних частей растения (коры и древесины) сравнительно с ниже расположенными частями.

Галловая и другие оксинароматические соединения, органические кислоты, сахара и вообще так называемые „таннины“ в листьях, коре и древесине верхних частей растения, сопутствуют дубильным веществам в большем количестве, чем в комле. У большинства корневых, древесных и корневищных дубильных растений формирование дубильно-фенольного комплекса, повидимому происходит из более простых по составу и строению компонентов; на месте их обнаружения они находятся уже в более сложном и менее дисперсном и растворенном состоянии, куда эти „кирпичи“ доставлены по проводящим путям из ассимилирующих тканей.

Общие свойства дубящих веществ в растениях, положенные в основу (см. ниже) аналитических исследований, вытекают из их коллоидного характера и в меньшей степени, во всяком случае не непосредственно, из их химического состава. Химический состав всех дубящих веществ растительного происхождения в конечном счете сводится к тому, что их молекула состоит из ряда сложных своеобразно связанных нетождественных по составу сложных полифенольных химических соединений. В этом и заключается их отличие от других веществ, содержащихся в растении и обладающих способностями образовывать не дубильные коллоидные растворы (крахмал, гумми), молекула которых хотя и представляет продукт конденсации, но из более однородных или из более или менее однокачественных компонентов. Переход от недубильных коллоидов к дубильным можно констатировать в смолоподобных продуктах, где в некоторых случаях он настолько теряет границы, что дубящие вещества как бы совмещают свойства таннидности с свойствами смол („кино“ из эвкалиптов).

Белковые тела, как и коллоиды близко примыкают по характеру строения молекулы к дубящим веществам, хотя они являются и более сложными и менее химически активными веществами, поскольку количество неиспользованных связей в их молекуле близко к насыщению. Одной из предпосылок к работам по синтезу белков у Э. Фишера являлось изучение сложно-эфирных соединений феноло-карбоновых кислот и танина.

Общие для всех таннидов физико-химические свойства (отношение к кислороду воздуха, к щелочам, металлам, к растворителям), не только не исключают частных особенностей отдельных дубящих начал из разных растений, или из разных органов одного и того же растения, но неизбежно предполагают их, поскольку во всех этих случаях они образуются в различных условиях и находятся в различных отношениях со средой.

В частности, представление об общих свойствах дубящих веществ дает основание догадываться об их какой-то особой роли, пока еще не установленной экспериментально, в процессе передвижения растворов в растениях. Весьма вероятно, что дубители являются одним из агентов протоплазмы в процессе осмоса, отлагаясь в большем количестве в тех органах, где аккумулирующее или форсирующее действие выражено с большей необходимостью. Не случаен факт произрастания большинства наиболее таннидоносных форм в условиях, где естественно-исторические условия не благоприятствуют легкому передвижению пластических материалов в растениях. Наглядным примером тому могут служить целые семейства *Combretaceae*, *Risophaceae* и *Leguminosae*, куда относится большинство лучших из известных дубильных растений. С этой точки зрения понятен факт накопления и исчезновения дубящих веществ в плодах и околоплодных образованиях; зеленая поверхность этих частей растения наравне с другими может самостоятельно образовывать и накапливать дубильные вещества до образования в плодах действующих энзимов или каких-то других агентов повидимому разлагающих дубильные вещества на сахара и органические кислоты. Действие этих начал в меньшей степени может распространяться на околоплодия, чем и можно объяснить, что у многих растений они содержат дубильные вещества и после созревания плода в большем количестве, чем в тканях последнего (*Acacia*, *Caesalpinia*, *Quercus* и др.)

Роль дубящих веществ в передвижении пластических материалов и воды не может быть в живом организме единственной и законченной даже при совпадении химических свойств их в разных группах растений. В некоторых растениях они несут, кроме того, назначение запасных питательных и пластических веществ, отлагаемых в корневище (таран, ремень, кермек).

Исследование процессов образования и накопления дубящих веществ до сих пор не привлекало ни биологов, ни физиологов; экспериментальные работы в этом направлении если и имеются, то носят пассивный констатационный характер (Ридер и Ператонер по таннидообразованию у хвойных). Этим в значительной мере объясняется наличие умозрительных, часто антропоморфных и зооморфных предположений о роли дубящих начал в растениях, так как односторонние наблюдения при общей скудости экспериментального материала открывают лишь одну сторону содержания вещи, отрывают ее от всей совокупной сложности процесса. И хотя данные наблюдения отражают часть общего, то все же главное или усколь-

зале от внимания, или же приписывалось второстепенным особенностям. Поэтому мы еще очень далеки от овладения процессом таннидообразования; мы не знаем, какие условия могут форсировать этот процесс, подчинить его интересам хозяйственной практики.

Почти во всех семействах выявлены растения, содержащие дубильные вещества. Впрочем, исследователи (Dekker, Гнамм, Wehmer) отмечают, что в классе однодольных только у пальм обнаружены дубильные вещества в корнях. Эти утверждения, повидимому, не вполне верны. Мы приводим список травянистой флоры, где имеется немало представителей однодольных, содержащих дубильные вещества в своих органах. Мхи, лишайники, водоросли, грибы, папоротники и хвойные образуют дубильные вещества в разных количествах и в разных органах. Подавляющее большинство известных дубильных растений представлено классом двудольных, а среди них выделяются семейства: мотыльковых, кутровых, свинцовковых, сережчатых, вересковых, гречишных. Вот список семейств отечественной флоры, прослеженных с положительными результатами на содержание дубящих веществ.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Abietineae | 30. Myrtaceae |
| 2. Acerineae | 31. Nymphaeaceae |
| 3. Amentaceae | 32. Oleaceae |
| 4. Ampelideae | 33. Onagricaceae |
| 5. Amygdalaceae | 34. Orchidaceae |
| 6. Anacardiaceae | 35. Papilionaceae |
| 7. Apocynaceae | 36. Pirolaceae |
| 8. Araceae | 37. Plantaginaceae |
| 9. Boraginaceae | 38. Platanaceae |
| 10. Caprifoliaceae | 39. Plumbaginaceae |
| 11. Chenopodiaceae | 40. Polypodiaceae |
| 12. Cistaceae | 41. Polygonaceae |
| 13. Colchicaceae | 42. Pomaceae |
| 14. Compositae | 43. Primulaceae |
| 15. Cornaceae | 44. Punicaceae |
| 16. Cruciferae | 45. Ranunculaceae |
| 17. Cupressineae | 46. Rhamnaceae |
| 18. Cynareae | 47. Rosaceae |
| 19. Cyperaceae | 48. Rubiaceae |
| 20. Dipsacaceae | 49. Rutaceae |
| 21. Droseraceae | 50. Saxifragaceae |
| 22. Elaeagnaceae | 51. Scrophulariaceae |
| 23. Ericaceae | 52. Sphagnaceae |
| 24. Euphorbiaceae | 53. Tamaricaceae |
| 25. Gentianaceae | 54. Tiliaceae |
| 26. Geraniaceae | 55. Ulmaceae |
| 27. Gnetaceae | 56. Umbeliferae |
| 28. Labiatae | 57. Uricaceae |
| 29. Lythraceae | 58. Vacciniaceae |

Обращает на себя внимание тот факт, что растения, содержащие в большом количестве дубящие вещества в древесине (свыше 15%), представляют реликты¹, медленно растущие суковатые деревья и кустарники, как бы угнетаемые таким количеством физиологически однородных продуктов. То же относится и к растениям, содержащим таниды свыше этого количества в листьях. Повидимому, влияние танидов на рост, если оно вообще имеет место, в вертикальном направлении имеет другой характер, чем для роста в горизонтальном направлении, хотя в последнем случае имеется в виду не количественное выражение процесса, а его качество, так как рост организма и деление клеток зависят от многих других, может быть также мало выясненных условий.

Можно, однако, предположить, что дубящие вещества являются скорее следствием, чем активным фактором процесса деления и роста клеток. Нам могут привести в пример образование галл у многих видов из сережчатых, розоцветных и др. семейств, содержащих иногда свыше 50% дубящих веществ, тогда как в листьях тех же растений их не более 2—10%. Едва ли так обстоит это дело: нам неизвестно, чтобы растения, не содержащие в листьях дубильные вещества, накапливали их в каком бы то ни было количестве в галлах.

Для понимания условности понятия причины и следствия в биохимическом процессе может служить простейший пример производства серной кислоты камерным способом, где причина и следствие существуют в любом факторе производства; повидимому, к такому же порядку процессов относится и процесс танидообразования в живых тканях и все вообще сложные биохимические процессы.

Дубильные вещества, обнаруживаемые в проводящих сосудах в состоянии коллоидных систем, создают в растении условия торможения испарительного процесса; в этом отношении их значение для растения совпадает с млечным соком; последний также главным образом встречается в условиях резко несовпадающего в определенные периоды вегетации режима поступления и расходования влаги. Как у содержащих млечный сок, так и у дубильных растений встречаются виды, содержащие эти продукты в подземных органах и часто на глинистых и плотных почвах (*Crinum pratense* — млечный сок, *Statice*, *Polygonum* — дубильные вещества), что, казалось бы, противоречит высказанному соображению, так как испарение из корневищ непосредственно в этом случае затруднено. Однако, и в том и другом случае возможность интенсивного испарения,

¹ Квебрахо, тизра.

Прим. автора.

превышающего поступление влаги в условиях распространения этих растений, совершенно очевидна; почва в период засухи растрескивается до глубины 0,25 — 0,50 метра и даже глубже.

В условиях засушливого степного и пустынного произрастания дубящие вещества, повидимому, являются одним из наиболее устойчивых запасных питательных средств; углеводы в этом случае могли бы быть быстро и до конца израсходованы при первом спорадическом выпадении дождей, тогда как „запас“ пищевых и пластических средств в виде дубящих веществ, труднее поддающихся энзиматическому и окислительному процессам без достаточного доступа кислорода воздуха и, в частности, гидролизу, может быть расходован более равномерно и более длительно.

Дубильные вещества как в листьях, так и в корневищах и корнях легче принимают воду, чем отдают ее при испарении и при других тратах воды. У зимующих листьев почти всегда содержатся дубящие вещества. Листья и зеленые органы, содержащие много смол (исключая те случаи, когда смолоподобные продукты сами являются дубящими или близкими к ним веществами) или покрытые сравнительно толстым блестящим стекловым или восковым налетом или же войлочным волосковым покровом, содержат меньше таннидов (рододендроны, магнолии, лавровишня), чем те, у которых эти особенности выражены в более слабой степени (сумах, затем скумпия). У многих травянистых и древесных растений, изобилующих в каких-либо органах слизями, мы почти не обнаруживаем дубящие вещества (представители рода мальвовых).

В пробковой части коры хвойных и у некоторых лиственных пород, а также в древесине последних дубильные вещества содержатся не в виде коллоидных растворов, а в виде аморфных или же в виде сухих стекловидных продуктов, активная физиолого-химическая роль которых, повидимому, в основном исчерпана.

Отметим особо качественное различие дубящих веществ даже у одних и тех же растений, содержащих их в разных органах. Дубящие вещества листьев, плодов и зеленых органов как бы являются необходимой предпосылкой образования других химических продуктов; зеленые органы к концу вегетации, плоды к моменту созревания или после более или менее длительного хранения, листья после медленной сушки содержат менее дубящих веществ, чем недозревшие плоды, листья—в периоде усиленной ассимиляции, зеленые органы—после быстрой сушки. Понимая настоящие изменения как энзиматические или ферментативные процессы, отдавая себе отчет

об условиях подвижности, малоустойчивости дубящих веществ в этих органах, мы невольно удивляемся, когда у тех же растений в коре или в древесине дубильные вещества, в сущности, не претерпевают пространственного перемещения и находятся как бы в стороне от обмена веществ в целом, навдя на мысль об их „отбросном“ характере.

В последнем случае и голодание растения, и прекращение его жизни, и длительное хранение, и сушка не вызывают, насколько известно, заметных изменений в содержании танидов. Сухостойные деревья, в течении ряда лет стоявшие на корне, древесина, годами сохраняющаяся даже на открытом месте, содержат обычное для здоровых деревьев количество танидов, может быть изменившихся в составе только в поверхностных слоях древесной ткани.

В специальной литературе не освещен вопрос о влиянии грибных заболеваний на танидность дуба; в ведомственной печати (Вестник Кожевенной Промышленности) имелись даже сообщения о том, что грибные вредители в начальной стадии разложения обуславливают некоторое повышение танидности в коре ели и в древесине дуба. Впоследствии авторы как будто бы убедились в ошибочности подобных выводов, связанных с недостатками официального метода определения дубящих веществ. Такой метод, как это ни странно, позволяет определять не количества дубильных веществ, а вообще всех химических продуктов раствора, способных войти в связь с кожным порошком, безотносительно, будет ли это настоящая необратимая или труднообратимая адсорбция или же непрочное и нестойкое поглощение веществ, вымываемых водой.

Грибные вредители разлагают часть дубильных веществ на сахара и феноло-кислоты, из которых некоторые входят в легко-обратимую связь с кожным порошком, чем и объясняется видимый эффект неизменности или увеличения количества дубящих веществ в пораженном вредителями материале. Однако, до сих пор не выяснен вопрос о влиянии местного заражения грибковыми вредителями на все остальные части дерева. Многочисленные анализы древесины дуба, какими мы располагаем, указывают, что в периоде зрелости растения местные заражения не понижают танидности здоровых частей того же дерева.

При больном комле (напленные гнили) здоровые середина и вершина содержат обычное количество дубящих веществ. То же относится и к другим сочетаниям: больная вершина не обуславливает понижения ТН в комлевой части. Но эти выводы

относятся исключительно к начальной стадии заражения, когда общий вид растущего дерева не обнаруживает внешних признаков заболевания. Анализ кружкового выреза комлевой части зрелого дуба дал следующие результаты:

1. Здоровая часть	ТН—2,6; НТ—2,0	
2. Здоровая часть, на границе с больной	2,4	2,3
3. Больная, зараженная грибом	2,7	1,8

Все эти анализы указывают на общую пониженную танидность, необычную для насаждений данного района (Марийская автономная область). Общее количество растворимых веществ держится на одном уровне; очаг грибного заболевания замаскировывает истинное состояние танидности, в связи с отмеченными выше обстоятельствами, тогда как соседний здоровый участок имеет более низкий показатель, чем выявленный для удаленной и более изолированной части.

Специальные исследования дальневосточных дубрав выявили, что отмеченная для них пониженная танидность находится исключительно в связи с повальной подверженностью растущих деревьев грибковым заболеваниям. Черноморские дубовые массивы имея возраст 60—80 лет, несмотря на благоприятный общий вид, находятся также в стадии какого-то пока неясного функционального расстройства; свежие срезы деревьев этого возраста в течении нескольких минут покрываются пестрыми неровными выцветами, тогда как признаки заражения древесины грибковыми вредителями отсутствуют (микроскопического исследования срезов не было).

Таким образом, грибковые заболевания, а также нарушения в функциональных отправлениях растения не только не влекут и не увеличивают количество дубящих веществ в древесине дуба, а наоборот — имеют следствием неизбежное и быстрое их уменьшение.

Непригодность или, вернее, малая пригодность разлагающейся древесины для получения из нее дубильных экстрактов еще усугубляется и тем, что из такой древесины получают сравнительно низкого качества экстракты, с большими примесями в экстракте взвешенных частиц разложившейся древесины, что затрудняет процесс дубления и отражается на качестве конечного продукта производства.

Разлагающее действие грибных вредителей, в особенности напennых гнилей, не всегда отчетливо выявляется так называемым официальным методом анализа, так как ближайшие элементы распада танидов, хотя и не прочно, но все же поглощаются кожным порошком. В этом случае рекомендуется

производить анализы по более совершенному способу Вильсон-Керна.

СОДЕРЖАНИЕ ДУБЯЩИХ И НЕДУБЯЩИХ ВЕЩЕСТВ И САХАРОВ В ДУБИЛЬНЫХ РАСТЕНИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ЗАГОТОВКИ МАТЕРИАЛА.

Помимо показателя отношения дубящих веществ к недубящим, извлеченным одновременно с первыми при экстракции, одним из важнейших признаков качественной оценки дубильных растений является количество в экстракте сахара. В процессе дубления сахар обычно подвергается брожению; образующие в результате органические кислоты обуславливают набухание кож, что, в свою очередь, создает условия более облегченного проникновения коллоида-дубителя к структурным элементам кожи, и продубливание кож в значительной мере зависит от количества легко сбраживающихся продуктов. Однако, избыток сахара является фактором, задерживающим процесс дубления, и кроме того экстракты, содержащие много сахаров, представляют благоприятный субстрат для микрофлоры.

Средние данные о содержании сахара в главнейших дубильных растениях, при расчете на воздушно-сухое состояние пробы (13% H_2O), представляются в следующих выражениях:

Название растения

Дуб	древесина	1,0 — 1,5
	кора	1,5 — 2,5
Каштан	древесина	0,25 — 0,40
	кора	1,50 — 3,50
Акации	кора	0,30 — 1,25
Сумах	листья	4,50 — 4,70
Скумпия	листья	1,50 — 5,00
Ель	кора	2,50 — 4,50
Лиственница	кора	— — —
Канегра	корни	4,00 — 8,50
Ива	кора	1,50 — 3,00
Береза	кора	1,50 — 2,50

Вполне доказано, что содержание сахаров в дубильных растениях обнаруживает широкие колебания и не только в зависимости от биологических особенностей растения, но еще и от технических условий процесса экстрагирования. Увеличение давления при экстракции с 1 до 6 атмосфер и температуры экстракции с 100° до $158^{\circ}C$. позволило Pässler'у увеличить количество сахаров в экстракте, с 1,3% до 14,3%. В особенности увеличение сказалось в процентном содержании веществ характера тростникового сахара; количество веществ характера виноградного сахара увеличилось в шесть раз, количество же

первых—почти в 28 раз. Такого же порядка выводы сделаны другими исследователями и в отношении древесины каштана.

Знание общего содержания сахаров в дубильных растениях далеко еще недостаточно для суждения о дубильных качествах растений; в деле дубления при современных ускоренных условиях производства необходимо знать физико-химический характер танидов, их дисперсность, устойчивость в водных растворах и проч.

В настоящее время „кислое“ дубление все больше уходит на задний план, уступая место „сладкому“ бессахаристому дублению, обеспечивающему более быстрые темпы производственного процесса, меньшую потерю танидов и, вследствие этого, более экономное расходование дубящих веществ. Там же, где требуется подкисление экстракта, добавляются органические кислоты непосредственно (молочная кислота). В условиях нашей действительности, когда натуральное или соковое дубление соответствует половине всего потребляемого количества танидов, вопрос о количестве и качестве сахаров в растении остается все еще важнейшим практическим вопросом, где представление об отношении дубящих веществ к сахарам в дубильных материалах является одним из условий составления хорошего, быстро и до конца продубливающего дубильного букета, хотя бы и из ограниченного набора дубильных материалов. Нетаниды, и, в частности, сахара повышают дисперсность танидов, понижая до заранее предвидимых пределов резкость и быстроту дубления концентрированными танидами, одновременно повышая общую вязкость экстракта и, следовательно, гарантируя полное и ровное наполнение.

Такие бедносахаристые и содержащие мало нетанидов материалы, как кора акации, древесина квебрахо, кора мангровы или полученные из них экстракты почти никогда не употребляются каждый в чистом виде, а преимущественно в составе дубильных букетов. Кожевенники знают высокие качества таких букетов, как квебрахово-еловый экстракт, мимозово-еловый или лиственнично-еловый. Знание количества нетанидов и в особенности сахаров необходимо для того, чтобы иметь возможность составлять такие букеты, какие отвечали бы качеству заказанной кожевенной продукции. И нет ничего удивительного в том, что хороший кожевенник может дать серию ассортиментов из одного и того же сырья, комбинируя для каждого из них особые экстракты. Больше того, он может из посредственного кожевенного сырья дать хорошую продукцию.

При крупном промышленном добывании экстрактов представляет исключительный интерес проблема использования

и отделения сахаров от экстрактов. На 100 частей дубильного вещества ели, при обычных условиях экстракции, приходится 40–50% сахаров, из которых от 30% до 40% характера виноградного сахара; при оптимальных условиях экстрагирования таннидов из древесины дуба, на 100 частей дубящих веществ приходится 35 частей сахаров (примерно поровну виноградного и тростникового и их аналогов).

Отделение сахаров от экстракта, при современном состоянии технологии, если и возможно, то не рентабельно. Надо надеяться, что научно-исследовательская деятельность найдет в ближайшие же годы положительное разрешение этого вопроса, в особенности учитывая то, что современное крупное заводское дубление сводит значение сахаров в экстрактах к бесполезным и отчасти вредным (при хранении жидких экстрактов и при их транспортировании) примесям. Еще более вероятно использование таннидов из дубильных экстрактов в деле получения синтетических дубителей. Работы Института Высоких Давлений, под руководством акад. Ипатьева и ученого специалиста Якимова уже имеют в этом направлении большие достижения.

О назначении сахаров в биохимическом процессе растений и о динамике их количества в процессе вегетации имеется много специальных работ и останавливаться на этом не входит в нашу задачу. Отметим, что максимум содержания сахаров у древесных пород относится к зимним месяцам (январь, февраль, март) с высшим показателем в январе месяце, и минимум—к осенним (сентябрь, затем август, октябрь и ноябрь); показатели декабря совпадают с мартом и ноября с июлем.

В отношении дуба минимум в содержании сахаров отмечен в сентябре месяце (около 2%), затем до января включительно (около 4%) происходит довольно равномерное увеличение; от февраля до сентября отмечается непрерывное уменьшение.

Отметим, кстати, несовпадение во времени максимумов в содержании сахаров и дубящих веществ; хотя данные, какими мы располагаем, и не позволяют утверждать для древесины дуба какое-либо строгое постоянство в содержании ТН в зависимости от времени взятия пробы для анализа, тем не менее все же наблюдается, что весенние и летние пробы, при прочих равных условиях, дают повышенные показатели, зимние пробы дают более низкие и осенние—еще меньше.

Приводим сводку содержания ТН и НТ в коре ели, являющуюся результатом специальных опытов, проводившихся в течении двух лет (при прочих сравнимых условиях):

Содержание	Октябрь- ноябрь	Декабрь- январь	Февраль- март	Апрель- май	Июнь- июль	Август- сентябрь
ТН	9,7	10,2	10,1	11,9	11,3	10,2
НТ	8,4	7,9	8,6	9,1	8,7	9,8

Содержание сахаров в нетанидах не выделено; общее их содержание при группировке полученных данных по месяцам не выявляет какой-либо определенной закономерности. Другие результаты получаются при группировке показателей по временам года:

Содержание	Декабрь- февраль	Март- май	Июнь- август	Сентябрь- ноябрь
НТ	9,1	9,2	8,8	8,0

Большой интерес представляют опыты с дубовой древесиной инж. Никишина на Украинском экстрактовом заводе, проводившиеся также в течении двух лет, по изучению зависимости содержания ТН от времени взятия пробы. Приводим полученные им данные в условиях крупного производства, по чехословацкому изданию „Der Gerber“ и по материалам химических отчетов за 1925/26 и 1926/27 гг.

Месяц	Содерж. таннидов		Содерж. глюкозы		Примечание
	1-й год	2-й год	1-й год	2-й год	
Октябрь	5,2	5,0	2,7	2,5	При расчете на 25% содержание в сырье Н ₂ О для ТН и при 24° плотности экстракта по Ве для глюкозы
Ноябрь	5,1	5,0	2,7	2,9	
Декабрь	4,9	4,9	3,1	3,5	
Январь	5,2	5,5	3,9	4,6	
Февраль	5,2	5,3	3,1	5,0	
Март	5,5	5,3	3,9	4,2	
Апрель	5,4	5,3	3,9	3,0	
Май	5,6	5,7	3,9	2,8	
Июнь	5,7	5,6	3,1	2,7	
Июль	5,5	—	2,6	—	
Август	5,4	5,1	2,8	2,3	
Сентябрь	5,2	5,2	2,4	2,4	
Средн.	5,3	5,3	3,2	3,3	

При построении выводов из материалов Никишина необходимо иметь в виду, что эксплуатационный возраст в дубовых хозяйствах Украины и Белоруссии, откуда поступала на завод древесина, колеблется в пределах 80—140 лет; кроме того древесина поступала на завод из разных районов этих республик после выборки из всех частей деревьев деловых ассортиментов и, следовательно, дрова, поступающие в переработку, не могли отличаться постоянством качества. И все же, несмотря на все условия, мы приходим к выводу, что количество ТН и сахаров во многом зависит от времени поступления сырья в заготовку. Применяя статистический метод, мы получаем следующие результаты за два года наблюдений (при перерасчете на 13% содержания воды):

Содержание	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
ТН	4,6	4,6	4,4	4,8	4,8	4,9	4,8	5,1	5,1	5,0	4,8	4,7
Глюкозы	2,35	2,53	2,98	3,80	3,62	3,62	3,03	2,98	2,62	2,35	2,26	2,05

Крайний интерес представляют сведения, представленные проф. Э. Э. Кернели по таннидности у пробкового дуба. При одинаковой доброкачественности (53,6) зимние образцы содержали в полтора раза ТН больше (9—10%), чем летние (6—7%).

Содержание ТН в коре дуба в разные месяцы исследовал Эйтнер. Приводим результаты опытов в том виде, в каком они переданы Поварниным:

Наименование	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Дуб летний	14,8	10,7	12,3	9,8	11,2
Дуб зимний	12,8	10,4	10,6	8,1	10,7

К сожалению, нам неизвестно, производились ли Эйтнером анализы и в остальные месяцы года; точно также ничего неизвестно об условиях взятия проб.

Осторожность в построении выводов на основании этой сводки диктуется еще и единичностью анализов. Нам, напри-

мер, совершенно непонятно увеличение ТН в первом ряду в июне месяце. Увеличение ТН в этом же месяце во втором ряду на 0,2% против предыдущего месяца, можно игнорировать как возможную в единичном случае ошибку; при этом условии, имея два ряда анализов, учитывая отклонение в июньском показателе первого ряда, мы наблюдаем сходную в общих чертах картину динамики ТН по месяцам сравнительно с приведенными выше данными для коры ели и для древесины дуба, с той разницей, что в коре дуба тенденция к увеличению ТН обнаруживается ранее, чем в древесине.

Поварнин приводит анализы 6—8-летних ветвей дуба, произведенные Крайсом в разное время года (зимой и летом):

Время года	ТН	Сахар	На 100 частей ТН — сахара
Зимой	2,09	0,65	31,1
В июне	2,99	1,57	52,84

Как видим, результаты систематически проведенных опытов на двух древесных породах в основном укрепляют предположение о том, что дубящие вещества, несмотря на их весьма различную химическую природу, наряду с частными особенностями в участии в тех или других биохимических процессах, отвечают, кроме того, какой-то общей роли, если и не у всех, то у большинства растений, содержащих дубящие вещества, в особенности, в состоянии коллоидных растворов. Дубящие вещества дуба относятся к группе пирогаллола, примыкая внутри ее к классу эллаговой кислоты; дубящее вещество ели — к группе пирокатехина. В сводке по ели мы имели дело с корой, в сводке по дубу опыты производились с древесиной (кора, впрочем, не отделялась).

На основании всего изложенного материала мы можем сделать общий вывод: частичное понижение содержания ТН в растениях в зимние месяцы, повидимому, обусловлено теми же биохимическими особенностями растений северных широт, какие являются основанием накопления сахаров к этому же периоду жизни растения.

О времени хозяйственных заготовок дубителей отмечалось каждый раз при характеристике определенных объектов. Отметим все же, что время заготовки дубильных материалов в отношении главнейших дубильных растений СССР не может

зависеть от большего или меньшего содержания ТН в то или другое время года, так как выявленные выше колебания слишком незначительны.

В вопросе выбора времени заготовок имеют решающее значение следующие обстоятельства: 1) сухая погода, 2) наличие свободных от других занятий рабочих рук и 3) облегченность сдирки коры, выкапывания корней и т. д. Благоприятное сочетание этих условий является залогом успешного выполнения заготовительных программ сбора высококачественного сырья и невысокой стоимости заготовки.

В редких случаях в деле дубления употребляется какой-либо один однородный материал, полученный из одного растения. Натуральные концентрированные дубители (таран, кермек, бадан, ревень, щавель и др.) хорошо продубливают тяжелые кожаные сортаменты, но не придают им необходимую эластичность. Большинство корьевых дубителей (ива, береза, лапина, ель) имеют противоположные качества: придают излишнюю эластичность даже и там, где это не всегда требуется. В еще большей степени это относится ко всем листовым дубителям, хорошо продубливающим мягкие кожаные товары, мелкие кожи и хуже или совсем плохо — тяжелые. Концентрированные корьевые дубители, как кора некоторых австралийских акаций, приближаются в качестве к корневищевым концентрированным дубителям.

Поэтому кожаное производство имеет дело с букетами дубильных экстрактов или же с набором натуральных дубителей, составляющимся каждый раз в соответствии с требуемым качеством товара и с наличием дубильных материалов.

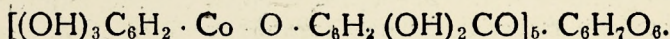
IX. химический состав растительных ДВ.

Представляя в сухом виде в большинстве случаев аморфные тела, за редкими исключениями не поддающиеся кристаллизации, ДВ с большим трудом подвергаются исследованию. Экстрактируемые из тканей растений ДВ обычно представляют смесь весьма сложных химических соединений разной стойкости, не всегда совпадающих свойств; процессы экстракции, обычно осуществляемые при высокой температуре, вносят, повидимому, значительные изменения в химическую структуру извлекаемых из растения веществ. В этих условиях происходит одновременное разложение одних экстрактированных про-

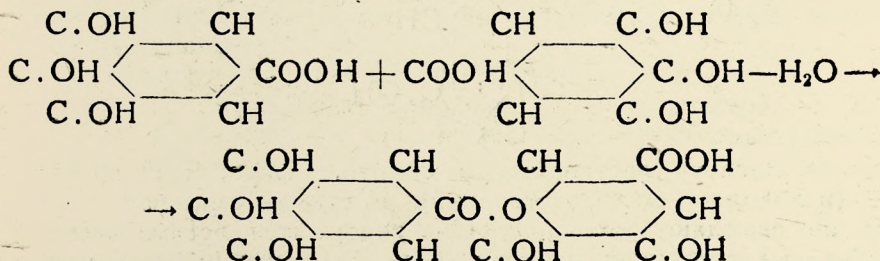
дуктов (окисление, гидролиз) и усложнение состава других (уплотнение, конденсация).

Химический состав продуктов разложения ДВ и характер протекающих при этом реакций дают возможность заключить, что дубильный комплекс может быть представлен формой глюкозидной или эфирной связи конденсированных фенол-кислот с глюкозой или другими сахарами. Все соединения подобного характера могут подвергаться гидролитическому расщеплению, в противоположность тем ДВ, которые представляют продукты уплотнения (конденсации) таких соединений, как катехины. В последнем случае связь отдельных частей комплекса может иметь место за счет замещения водного остатка или же водовода фенольного ядра.

Таннин китайский $C_{76}H_{52}O_{46}$. Установить структурную формулу после продолжительных работ удалось Эмилю Фишеру:



Составной частью таннина является дигалловая кислота, — продукт соединения двух частиц галловой кислоты через замещение водорода в кислотном радикале.



Таннин, добытый из разных растительных материалов, не обладает тождественным строением, чего и нельзя ожидать при наличии столь высокой сложности его строения и при столь больших возможностях в перегруппировке отдельных составляющих частей внутри молекулы. Между тем таннин повидимому является одним из сравнительно менее сложных ДВ; атомный вес его молекулы (около 1.700) значительно уступает большинству других сколько-нибудь известных растительных дубителей (обычно около 2.000).

Способность таннина, представляющего в сухом виде аморфный порошок, образовывать коллоидные системы, позволяет делать предположение, что и он представляет смесь близких по составу соединений (П. Каррер и др.), поскольку коллоид-

ные образования можно рассматривать как пресыщенные растворы смесей, из которых каждая часть обладает невысокой растворимостью.

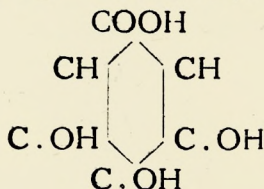
Работы Фишера положили основание дальнейшему изучению состава ДВ. Однако, современные знания о гидролизуемых ДВ все еще крайне недостаточны. В сущности, работы Фишера все еще являются последним словом науки в этой области; о составе других ДВ наши представления крайне малы. Сравнительно большие успехи имеют место в области изучения уплотненных ДВ (катехиновые дубители). Исследования последних десятилетий были направлены главным образом на изучение продуктов распада ДВ.

Приводим список химических продуктов, наиболее часто обнаруживаемых в продуктах распада ДВ.

Пирогаллол — триоксибензол. $C_6H_3(OH)_3$.

Может быть получен при разложении ДВ или же при нагревании галловой кислоты. Растворим в воде, спирте, глицерине, ацетоне. Чистый пирогаллол представляет белые блестящие листочки.

Галловая кислота — $C_5H_2(OH)_3COOH$



Галловая кислота растворима в спирте, эфире, в кипящей воде (в холодной мало растворима). Растворы галловой кислоты не осаждают желатину. Она содержится весьма часто в дубильных растениях и может быть получена разложением ДВ минеральными кислотами (соляная, серная — слабой концентрации) или же действием разбавленных щелочей без доступа воздуха и на холоду. Техническая галловая кислота получается при разложении чистого танина грибковыми вредителями (*Aspergillus gallomyces* и др.).

Таннин представляет, по Фишеру, сложный эфир галловой кислоты.

Пирокатехин — диоксибензол. $C_6H_4(OH)_2$.

Содержится в экстрактах из многих дубильных растений (как и пирогаллол). Может быть получен разложением некоторых ДВ. Растворяется в эфире, спирте, воде. Как и пирогаллол, не осаждается желатиной. Легко осаждается уксуснокислым свинцом (пирогаллол — перманганатом).

Пирокатеховая кислота, повидимому, содержится в дубильных растениях в чистом виде. В опытных условиях получена при нагревании пирокатехина с углекислым аммонием. Во многих качественных реакциях, как и другие оксибензолные соединения, активно участвует наравне и ДВ.

Катехины—химические вещества, состоящие из двух или трех бензольных ядер, одно из которых принадлежит к флороглюцину. Катехины обладают способностью конденсации; продукты конденсации являются настоящими дубителями. Конденсация в лабораторных условиях удается при кипячении растворов катехинов или при нагревании их сухой массы и еще быстрее нагреванием растворов при небольшом подкислении их минеральными кислотами.

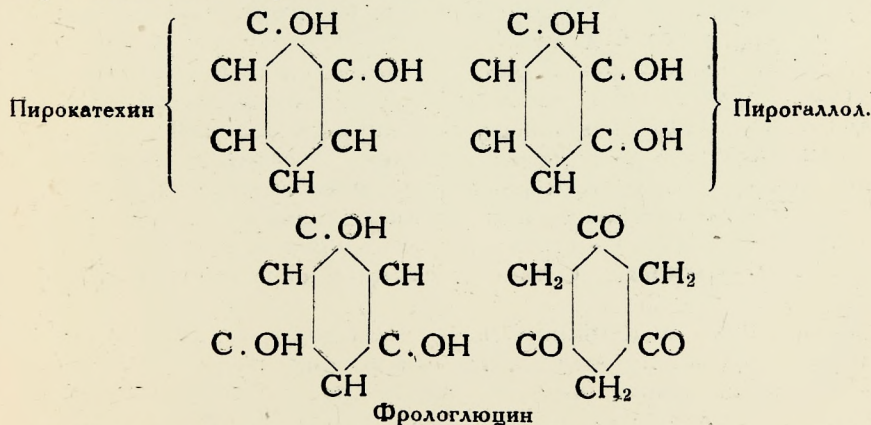
Структурное строение катехинов еще недостаточно выяснено, хотя недостатка в предложениях на этот счет не имеется.

Катехины близки к флороглюциновым и флавоновым красителям и, в частности, структурная формула кверцетина и др. близких ему соединений наводит на мысль, что катехины являются продуктом восстановления этих красителей.

Кверцетин—красящее вещество, обнаруживаемое нередко в экстрактах из дубильных растений и, повидимому, содержится во многих растениях в чистом виде. В лабораторных условиях может быть получен путем гидролиза некоторых ДВ (каштана).

Флороглюцин— $C_6H_3(OH)_3$

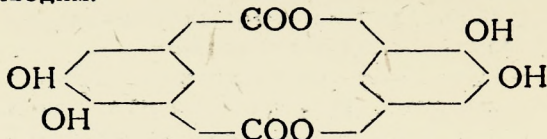
Изомер пирогаллола—триоксибензол. Встречается в двух формах. Приводим для сравнения с ним структурные строения пирокатехина и пирогаллола:



Флороглюцин растворим в спирте, воде и эфире.

Эллаговая кислота.

Трудно и мало растворимое кристаллизующееся вещество желтого цвета. Содержится в экстракте из многих растений, как спутник ДВ; имеет сложную химическую структуру, скелет которой приводим:



Окисление галловой кислоты и разложение ДВ при соответствующих условиях дают эллаговую кислоту.

Физетин — $C_{15}H_{16}O_8$

Продукт разложения фусгина, представляющего соединение рамнозы и физетина, содержится в древесине скумпии и, кроме того, входит в дубильный комплекс квебрахо.

В продуктах разложения ДВ дуба обнаружена эллаговая кислота и глюкоза. Удалось выяснить (Freudenberg, Vollbrecht), что дубильный комплекс дуба представляет одновременно и глюкозид и сложный эфир и состоит из трех частей глюкозы, „дубовой кислоты“ и эллаговой кислоты. В окисленных нерастворимых продуктах ДВ дуба обнаружен флороглюцин и, кроме того, пирокатеховая кислота, отсутствующие в дубильном комплексе неокисленного ДВ. В общем же ДВ дуба крайне нестойко.

Разложение ДВ каштана дает галловую кислоту, кверцетин, эллаговую кислоту и глюкозу. Гнамм полагает, что все эти продукты содержатся в дубильном комплексе. Что экстракт из каштана представляет смесь близких по составу и различной стойкости различных ДВ,—в этом почти никто не сомневается. Дубильное вещество из коры ольхи близко к ДВ дуба.

ДВ ели и сосны почти не исследованы. Экстракты из коры этих пород дают реакции, характерные для пирокатехиновых дубителей. То же относится и к экстрактам из коры березы, из корневищ канегры, из коры акации. Дубящие начала коры ивы почти не изучены. Сумах и скумпия содержат близкие к таннину ДВ.

Способность ДВ адсорбироваться коллагеном, углем, металлами и некоторыми пористыми телами до сих пор вызывала различные объяснения. Явление адсорбции по современным воззрениям (Langmuir и ранее Haber) может быть представлено как физико-химическое соединение твердых тел с газами или с веществами, находящимися в растворе, причем

такое соединение, где химизм твердого вещества изменяется только с поверхности. При адсорбции, в отличие от истинного химического соединения, скорость движения атомов внутри молекулы адсорбирующего вещества и орбита движения электронов не изменяются или почти не изменяются.

Таким образом явление адсорбции легче понять, если представить структуру твердого тела в виде пространственной решетки, где силы сцепления и внутри тел или молекул и атомов использованы на поддержание релятивного равновесия тела и его определенности, тогда как на поверхности имеются всегда неиспользованные силы сродства или силы сцепления. Явление адсорбции переходит в процесс пермutoидного перерождения, пермutoидных реакций, если химическое сродство двух тел настолько велико, что процесс адсорбции не останавливается на стадии физико-химического соединения (перерождение тканей в организмах, „перерождение“ химизма щелочных силикатов, алюмо-щелочных силикатов при сохранении структурного строения).

Свойство адсорбции присуще телам с большим молекулярным весом; вещества с небольшой молекулой более подвижны и проникаемы и поэтому образуют истинные химические соединения. Понятно, найти в природе и в искусственной обстановке границу между явлением адсорбции и истинным химическим соединением нет никакой возможности, переход от одного к другому не выражен с ясностью какой-либо точной границы.

Коллоидно-дисперсные системы, представленные в структурном отношении гелями или золями, обладают свойством настоящей адсорбции. Современная биохимия целиком зиждется на утверждении, что все сложные биохимические реакции—рост, накопление продуктов и их расходование—происходят в коллоидных растворах. Это обстоятельство бросает свет на роль дубильных веществ в листьях, где они представлены в виде коллоидных растворов.

Очевидно, что ДВ в коллоидных растворах образуют весьма большую поверхность соприкосновения с растворителями. Гели или золи, из которых состоят коллоиды, представляют совокупность весьма большого количества молекул.

Если же мы учтем сложность и многоатомность молекул ДВ, перед нами невольно возникнет вопрос, какое же высокое поверхностное натяжение присуще золям дубителя-коллоида. При соприкосновении с твердыми телами, в особенности с теми из них, какие имеют также большую поверхность соприкосновения, сложный и устойчивый химический состав и, кроме того, которые обнаруживают некоторое химическое

сродство с коллоидом-дубителем, силы поверхностного натяжения последнего переносятся на соединение с этими телами.

Таковы наши предположения о физических сторонах процесса адсорбции. Химизм этого процесса легче всего представить из аналогии с процессом аутоокиссации. Нет никакого сомнения в том, что дубление жирами основано не на процессе адсорбции, а на процессе аутоокиссации. Подмечено, что лучше продубливают кожу те растительные и животные жиры, которые содержат много ненасыщенных жирных кислот. Льняное масло не сравнить в деле дубления с подсолнечным. Жир наваги дубит лучше, чем какие-либо другие жиры и т. д.

Процесс аутоокиссации в деле дубления, его энергия зависят от количества ненасыщенных кислот. В таких дубильных веществах всегда содержатся свободные „неиспользованные“ силы сродства, связи; они при окислении легко поглощают кислород воздуха. Эти свободные силы могут быть присущи всем частям комплекса и, следовательно, при соответствующих условиях могут быть замещены. Процессы аутоокиссации, как известно, протекают так же, как и процессы адсорбции на пористых поверхностях, где окисляемые вещества осаждаются тончайшими слоями. Коллаген кожи, повидимому, отчасти доставляет недостающие продукты для процесса аутоокиссации или, что вероятнее, создает условия, когда эти недостающие продукты усваиваются из окружающей среды. Чрезвычайно трудная вымываемость из кожи адсорбированных соединений не может быть всегда объяснена только физическим сцеплением частиц дубителя с коллагеном.

Разумеется, процессы аутоокиссации и адсорбции при всяком дублении могут иногда протекать одновременно, и наше разделение процесса на его физическую и химическую части следует понимать, как попытку упрощения процесса для более ясного о нем представления. Резкой грани между этими процессами нет. Однако, в зависимости от сложности и особенностей химического состава и строения частиц дубителя, в каждом случае может выступать на передний план и процесс аутоокиссации (жировое и минеральное дубление) и процесс адсорбции (дубление растительными материалами).

Обзор весьма большого опыта испытания разных материалов в целях изыскания новых и дешевых видов дубильного сырья приводит нас к заключению, что лучшее качество кожевенной продукции получается в тех случаях, когда в основу дубления положены адсорбционные процессы. Больше того, как бы это ни противоречило мнению многих, растительные

дубители, отвечающие этим условиям, являются непревзойденными. Данное обстоятельство подтверждается всей историей кожевенного производства; не отдавая себе точного отчета в его основаниях, широкие массы потребителей держатся такого же мнения, предпочитая носкую продукцию всевозможным фабрикациям, в большинстве случаев поставляемым на рынок или в виде подделок, или же в виде специфических сортов, где преимущество материалов растительного дубления, не имеет значительной актуальности (хромовые товары).

Дубление минеральными солями природного и искусственного происхождения представляет скорее химический процесс, чем физико-химический, почему и объясняется нестойкость полученных при этом кожевенных продуктов особенно по отношению к воде, и к кислороду воздуха, или к другим агентам, в непосредственном соприкосновении с которыми находится кожа.

Нам могут возразить, указав, что кожи, дубленые минеральными дубителями, часто отличаются некоторыми повышенными качествами сравнительно с материалами, дублеными растительными дубителями (сопротивление на разрыв и др. виды механич. сопротивляемости). Такое возражение только подкрепляет соображение, высказанное выше. Химические реакции почти всегда имеют более резкие границы и во времени и в пространстве, чем реакции физико-химические; за каждым этапом быстро наступает очередное химическое взаимодействие. Верно, что только что выдубленная кожа отличается более высокими механическими качествами, но кто же не знает, что не только в носке, но и в хранении „дубящие“ вещества, так или иначе поглощенные кожей при минеральном дублении, изменяются до степени утери всех высоких первоначальных качеств, которые позволяли употреблять их в деле дубления. Задача закрепления дубящих минеральных начал, поглощенных кожей, является очередной и злободневной и от успешного ее разрешения зависит будущее использования минеральных дубителей. Можно ли так усердно соблазняться быстротой процесса дубления минеральными дубителями, как это имеет место в настоящее время? В настоящее время — и можно и нельзя. Можно — в процессе форсированных научно-исследовательских работ и нельзя — в смысле немедленного перехода на минеральные дубители. Ускорение процесса производства может быть осуществлено за счет других, более благодарных мероприятий.

Природные асфальты, гудроны и нефтяные смолы, вещества характера целлюлозы, каменноугольного дегтя, каучука, гут-

таперчи, воск, парафин, церезин в безводных растворах, не посредственно или при комбинации растворов дубят обезвоженную в спирте или в вакуум-аппарате кожу, в некоторых случаях давая высокого качества продукцию.

Коллоидные фосфорнокислые, сернокислые соли, формальдегид, глицерин, пирокатехин, пирогаллол, гидрохинон—обладают дубящими свойствами лишь при соответствующе обставленных условиях производства, причем скорость процесса в этих случаях иногда весьма велика (до нескольких часов).

В области изучения природных богатств и искусственных продуктов в целях применения и использования их в дубильном производстве, накопилась большая сумма знаний и, тем не менее, современное их состояние не только не отрицает качественных преимуществ кож, дубленых растительными дубителями, но и подтверждает их. Наивно было бы предположить, что в странах капиталистического производства в деле снабжения рынка исключительную роль играет каприз, привычки покупателя, традиции и т. д.

Там, где „регулятором“ спроса и предложения является рынок, где миллионы безработных ежедневно справляются о здоровье своих последних пар ботинок, где конкуренция между капиталистами реализуется не только в ухудшении условий труда на предприятиях, но и в рыночном соревновании, стоимость и качество продуктов производства найдет непосредственное отражение в спросе и предложении товара.

Даже в условиях обнищания масс дешевые товары, дубленые суррогатами и субститутами, не имеют спроса. Безработный, рыскающий по окраинам в поисках работы, первый оценит бы качество таких товаров. Широкий спрос на них был бы обеспечен, если бы качество их было в действительности высоко.

В древнем Египте кожи дубили мозгом животных; туземные народы Южной Америки и поныне предпочитают этот способ. Туземные племена Южной Африки дубят кожи печенью, рыбьей икрой и жиром, мозгом и кровью животных. Народы северных областей достигли высокого мастерства в дублении кож жиром дельфинов, китов, тюленей и рыб; современное производство замшевых материалов полностью обязано историческому и доисторическому опыту кочевников-животноводов.

Опыт производства кож весьма велик и разнообразие материалов, которые могут быть использованы в этом производстве, необычайно. Поэтому нет необходимости останавливаться на приемах, не обеспечивающих высокого качества продукции,

если они даже в процессе активного научного исследования, в хорошо обставленной опытной работе не дали вполне удовлетворительных и уверенных результатов. И наоборот: естественнее ожидать положительные результаты в попытках обогащения научно-исследовательскими достижениями наиболее совершенных приемов и способов, поскольку они не противоречат, а отвечают нашим сырьевым возможностям и кроме того, обеспечивают непревзойденное качество продукции.

Х. ГЛАВНЕЙШИЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДУБЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ.

Вопросу практической методики определения качества и количества дубящих веществ посвящено немало работ, в особенности на немецком языке, почему в этой части нет специальной необходимости излагать соображения справочного характера, тем более, что это не входит в непосредственную задачу настоящей работы. Мы приводим лишь такой материал, какой поможет хотя бы отчасти выяснить общий характер и особенности дубящих веществ в растениях.

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ.

1. Цветная реакция с железом. Нейтрализованный раствор дубильных веществ или экстракт из растений окрашивается в синий или сине-фиолетовый цвет (сумах, скумпия, гранат, раковые шейки, дубовые галлы, кувшинковые, фисташковые, хвойные, граб, каштан, дуб, чай, а также мимозовые акации) и зеленоватый (эвкалипты, квебрахо, ель, сосна, ива, береза, ольха). Для реакции употребляется 1% раствор железных квасцов и 0,5—1% раствор ДВ. К 5 куб. см дубильного раствора прибавляется 5—8 капель раствора железного купороса.

2. Реакция с желатиной. При смешении равных объемов приблизительно равной концентрации (лучше всего 1,0 или 0,5%) растворов клея в 10% растворе соли и ДВ в воде появляется помутнение или осадок. К раствору ДВ по каплям прибавляется раствор клея. Осадок растворяется при обработке его спиртом; помутнение в этом случае также пропадает.

3. Реакция с уксуснокислым свинцом. Растворы солей тяжелых металлов осаждают ДВ. Реакция протекает в особенности успешно в спиртовых растворах ДВ при действии спир-

товым же раствором солей металлов. Для реакции осаждения лучше всего употреблять основные уксуснокислые соли металлов (основной уксуснокислый свинец и др.). Уксуснокислым свинцом можно добиться также полного осаждения ДВ из раствора, если тщательно следить за процессом, нейтрализуя образующуюся при этом свободную уксусную кислоту уксуснокислым натрием (при кипячении).

Отдавая себе отчет об общем содержании процесса, исследователь все же лишен возможности знать стехиометрические отношения взаимодействующих составов, так как процесс, происходящий при этом, пока еще не совсем ясен. ДВ растений в большинстве случаев еще не изучены, хотя и известно, что они представляют собой многоатомные конденсированные фенольные соединения.

ДВ осаждаются алкалоидами; на этом основано их употребление при отравлениях последними. Другие органические основания также дают реакцию осаждения ДВ.

Все отмеченные качественные реакции не всегда дают возможность делать уверенные выводы о присутствии ДВ, хотя для подавляющего большинства случаев могут являться общими реакциями на таниды.

Из общих качественных особенностей растительных ДВ следует отметить нерастворимость их в серо-углероде, бензоле, хлороформе, петролеинном эфире. Типичными растворителями являются: спирт, смесь спирта и эфира, вода, уксусный эфир. В водных растворах ДВ почти всегда обладают особенностями коллоидов с ясно выраженным кислотным характером: степень и легкость растворимости в воде (пептизации) зависит от особенностей химического состава и от окисленности дубящих веществ. Способность окисляться при доступе воздуха характерна для всех ДВ. Процесс протекает усиленно в присутствии щелочей. Крайние формы окисления ДВ нерастворимы или почти нерастворимы в воде (дубильные красные, флорофены, „цвет“).

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

Разнообразие физико-химических особенностей ДВ, при обслуживании ими в сущности однокачественного производственного процесса, ставит в затруднение химика-кожевника в вопросе определения количества действующего химического начала в дубильных материалах. Еще и теперь аналитическая химия отказывается дать какой либо общий метод точного определения количества ТН и, повидимому, едва ли когда-либо сможет это сделать.

1. Метод встряхиваний с кожным порошком.

Между тем, практические потребности диктуют необходимость получения сравнимых результатов анализа. Уступкой этим требованиям в сущности и является так называемый „официальный“ международный метод, принятый в 1908 г. конференцией Интернационального О-ва химиков кожевенной промышленности. Всесоюзный единый метод определения ДВ представляет вариант интернационального метода, ни в чем существенном от него не отличающийся.

Основным содержанием метода является определение разности в количестве растворимых веществ в растворе до удаления ДВ хромированным и обезжиренным кожным порошком и после удаления их. Разность принимается за количество ДВ.

Отдельные, наиболее существенные моменты процесса таковы:

1) Материал, подлежащий исследованию, должен быть свободен от грязи, песка и других примесей; до начала экстракции должна быть определена влажность материала, что достигается сушкой до постоянного веса при температуре ниже 100°C .

2) Материал, предназначенный для экстракции, должен быть измельчен на отдельности в $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ мм.

3) Измельченный материал заливается дистиллированной водой на 8—10 часов, после чего экстракт сливается и декантация производится при нагревании еще 2—3 раза через 15—20 минут отстаивания.

4) Извлечение ТН из раствора производится при двух температурных режимах: при температуре в конце 95 — 100°C и при температуре в начале от 18 — 20° до 45 — 50°C . Этот вариант температурного режима меняется при экстракции из тканей, содержащих много крахмала (корневища, листья) на 60 — 75°C в конце процесса. Для удобства и облегчения последующего вычисления количества растворов, в каждом варианте желательно иметь по 500 куб. см.

5) Определение общего количества веществ в экстракте (сухой остаток) производится выпариванием части экстракта (50 куб. см) и просушиванием остатка до постоянного веса при температуре $98,5$ — 100°C .

6) Определение количества растворимых веществ в экстракте производится повторением предыдущего после фильтрования раствора лучше всего через химически чистую шведскую бумагу.

7) Удаление ДВ осуществляется следующим порядком: в 100 куб. см экстракта встряхивается 6—7 г (считая на су-

хой вес) обезжиренного, деминерализованного и хорошо промытого хромированного кожного порошка, при ориентировочном расчете на содержание 3 — 5 г ТН в литре раствора; количество кожного порошка должно быть увеличено, если ориентировочные расчеты указывают на более высокую концентрацию ТН в растворе (около 1,75 г порошка на 1 г ТН в лигге).

8) Удаление ТН из раствора производится после смешивания обеих фракций.

9) Определение не-дубящих веществ производится выпариванием обездубленного раствора, после удаления из него ТН вместе с кожным порошком. Перед выпариванием необходимо раствор профильтровать.

При расчетах необходимо принять во внимание растворимость кожного порошка и количество воды, добавленной к мокрому порошку при обездубливании раствора.

Определение ДВ по всесоюзному методу, как видим, не представляет сложности приемов и трудностей в работе, хотя в то же время требует большой внимательности лаборанта к работе и, кроме того, соблюдения даже и в мелочах всех установленных приемов. Все значение и ценность этого метода в том и заключается, что он позволяет сравнивать результаты анализов самых разнородных материалов. Впрочем, именно в этом заключается и его крупнейший недостаток; его принципиальной предпосылкой является как бы утверждение: 1) однообразия качества ДВ во всех материалах, и 2) поглощения из растворов только ДВ, что, конечно, является условностью, так как часть ТН поглощается порошком. Поэтому и метод является условным, часто дающим преувеличенное представление о количестве ДВ в анализируемых материалах, — вследствие поглощения кожным порошком части недубящих веществ.

Условность официального метода понимается не всеми так, как это следовало бы ожидать от специалистов-химиков. Автору неоднократно приходилось иметь дело со случаями, когда одна и та же проба материала, посланная для анализа в 2—3 крупнейшие лаборатории или даже в одну и ту же лабораторию под разными названиями, обнаруживала необычные колебания в содержании ТН. Расхождения составляли 20 - 30% и более, что никак нельзя оправдать условностью метода.

Крупнейшим недостатком метода является то, что он мало пригоден для определения ТН в новых видах дубильного сырья, что для растениевода является исключительно важным обстоятельством. Как уже отмечалось, лаборант в общих чертах

еще до анализа должен иметь представление о количестве содержащихся в растворе ТН. Для новых дубильных растений применимость метода становится бесспорной лишь после нескольких ориентировочных анализов какого-либо однородного материала, что часто может быть излишним и обременительным расходом.

Неизбежным недостатком метода является и то, что кожный порошок поглощает не только ДВ, но и целый ряд других продуктов, сопутствующих им и главным образом неконденсированные фенолокислоты. Кожный порошок, как мы видели, не промывается после того, как он удален из экстракта и, таким образом, метод обуславливает частичное преувеличение таннидности, что впрочем, для уже сколько-либо известных дубильных материалов большого практического значения не имеет. Для новых дубильных материалов официальный метод по этой причине является еще менее удобным и надежным.

2. Метод Вильсон-Керна.

Метод Вильсон-Керна для новых видов дубильного сырья является, безусловно, более подходящим и менее рискованным, хотя и при этом методе от исследователя требуется знание того, что он желает узнать, т. е. он должен иметь представление о концентрации ТН в растворе. Все же он обеспечивает более полное удаление из кожного порошка неадсорбированных или слабо адсорбированных коллагеном продуктов.

Процесс экстракции в этом методе ничем существенным от описанных выше приемов не отличается. Встряхивание порошка в растворе в этом случае продолжается 6 часов. В 100 куб. см раствора погружается 2 г кожного порошка, также обезжиренного хромированного и обработанного соляной кислотой, после чего производится встряхивание в болталке или в каком-либо другом приспособлении. Концентрация ТН в растворе должна составлять приблизительно 1 г на литр. После встряхивания порошок тщательно промывается дистиллированной водой, выжимается и сушится до постоянного веса в шкафу и затем досушивается в течении 2 часов в вакуум-аппарате, и взвешивается на аналитических весах. По привесу порошка узнается количество необратимо адсорбированных таннидов.

Метод Вильсон-Керна имеет недостаток противоположного характера сравнительно с официальным методом: ему свойственно обнаруживать меньшее количество ТН, чем их содержится на самом деле. Соединение ДВ с кожей нельзя считать настолько прочным, что вымываемость ТН водой как бы пол-

ностью отсутствует. При промывании водой часть ТН, поглощенных кожным порошком, безусловно, растворяется и уходит в промывные воды. Однако, очевидно, что количество выщелачиваемых в этом случае водой ТН ничтожно.

В предложениях новых способов определения ДВ не было и нет недостатка. Предлагались способы осаждения ТН солями металлов, оптические способы, основанные на преломляющей способности растворов до и после удаления ДВ, объемные и другие методы. Все они, однако уступают в точности определения официальному методу и методу Вильсон-Керна.

3. Метод Ловенталя.

Метод Ловенталя (Löwenthal) еще и теперь употребляется в тех случаях, когда требуется быстрота в определении ДВ, хотя бы и в ущерб точности, а также, когда условия производства анализа не позволяют более точное исследование.

Содержание метода следующее:

1) Экстракция ДВ производится так же, как и при официальном методе.

2) 10—20 куб. см полученного экстракта разбавляются 750 куб. см воды, куда перед тем добавлено 20 куб. см раствора индиго в серной кислоте (1 г индиго и 25 куб. см концентрированной серной кислоты; затем прибавляется еще столько же серной кислоты и все разбавляется водой до 1 литра).

3) Часть раствора титруется перманганатом медленно и при сильном непрерывном взбалтывании до появления равномерного окрашивания раствора в желтый цвет.

4) Титрование повторяется с раствором, из которого удалены ДВ (лучше всего встряхиванием с кожным порошком, см. выше). Разность в расходовании перманганата при первом и втором титровании соответствует его количеству, необходимому для окисления ДВ.

5) Количество ДВ может быть определено после третьего титрования раствора чистого таннина известной концентрации. Раствор таннина для титрования лучше всего приготовить следующим порядком: чистый, высушенный до постоянного веса таннин в количестве 2 г растворяется в 1 литре воды. 25 куб. см раствора индиго, приготовленного как изложено в п. 2, разбавляется 750 куб. см воды; в полученный разбавленный раствор добавляется 5 куб. см. раствора таннина. Смесь растворов титруется как указано в п. 3.

Как вытекает из рассмотрения методики всего анализа, условием его точности и значения является приравнивание качества

титруемого дубильного вещества к таннину; по количеству перманганата, израсходованного на окисление таннина, зная количество последнего в специально приготовленном растворе, мы определяем 4-й неизвестный член пропорции, где 3-м членом является количество перманганата, израсходованного на окисление ДВ в исследуемом дубильном растворе неизвестной концентрации. ДВ лишь в виде исключения представлены в растениях таннином и окислительная способность их весьма различна. Поэтому метод совершенно неприменим к исследованию ДВ в большом разнообразном наборе растений и материалов в расчете на их сравнимость и наоборот: там, где приходится иметь дело с однообразными материалами, с одними растениями, с одними экстрактами, при необходимости производства большого количества анализов, метод Ловенталя заслуживает внимания. Основным его недостатком является то, что наряду с дубящими веществами перманганат окисляет часть нетаннидов, главным образом полифенольного характера.

Однако, следует иметь в виду, что при необходимости сравнивать полученные таким путем результаты анализов с другими, относящимися к другим материалам или растениям, исследователь должен произвести ряд контрольных анализов по официальному методу в расчете на внесение поправок в показатели, выявленные способом Ловенталя.

Скорость и удобство метода Ловенталя, даже если учесть, что третье титрование может производиться всего лишь 2—3 раза для большого количества анализов (при условии употребления однокачественных реактивов), имеет место только в случаях, когда лаборант-химик имеет дело с готовыми экстрактами. Во всех других случаях это преимущество отходит на задний план; высушивание и взвешивание при официальном методе, при налаженности массового производства анализов и при достаточном опыте исследователя не представляются столь медлительными, как это кажется и как это имеет место на самом деле при производстве единичных анализов.

Происходящие при титровании реакции сводятся к следующему.

Перманганат в кислом, сильно разбавленном растворе, в присутствии индигосульфокислоты окисляет почти все находящиеся в растворе сложные органические соединения (сахара, фенолокислоты, дубильные вещества и др.). Сравнительно легкая способность органических соединений окисляться все же не исключает возможности окисления перманганатом и индигосульфокислоты; непрерывное взбалтывание и медленное поступление перманганата обеспечивает, если и не полностью,

то в пределах предъявляемых требований точности, оставление индигосульфокислоте роли индикатора или регулятора реакции.

Избыток перманганата может действовать и на индигосульфокислоту.

4. Метод осаждения ТН желатиной.

Более прост и более приемлем для производства массовых анализов какого-либо одного материала (например, древесина дуба, кора ивы) первый и ранний вариант метода Ловенталья, где осаждение ТН производилось желатиной. Правда, в этом способе сохраняются почти все принципиальные и частные недостатки осаждения ДВ перманганатом. Несомненным преимуществом осаждения желатиной является то, что оно менее безотносительно к производственному назначению ДВ, как это имеет место при титровании перманганатом и к тому же этот вариант метода Ловенталья легко осуществим при самых невзыскательных лабораторных условиях.

Для производства анализа необходимо иметь 0,4% раствор чистого высушенного танина и 1% раствор желатины. Целым рядом проб в пробирках исследователь обнаруживает случай, когда весь танин переходит в осадок и, кроме того, когда в растворе не обнаруживается и избытка желатины. Опытными исследованиями установлено, что на осаждение 100 частей желатины расходуются около 85 частей танина. Количество и того и другого в результате серии проб исследователю известно. Остается определить количество желатины, потребное для осаждения ДВ в исследуемом растворе. Эта вторая часть анализа производится также в серии пробирок (5—6 шт.). Третьи члены пропорции вычисляются обычным порядком. Избыток желатины определяется (после отфильтрования) качественной реакцией с новой порцией раствора танина; неосажденный танин—точно так же раствором желатины. Все прочие условия анализа, при желании получить возможно точные результаты, должны соответствовать приемам официального метода (анализ при одинаковой концентрации водородных ионов (РН), введение буферов и т. д.).

Метод осаждения желатиной при тщательном его выполнении дает такие результаты, какие сравнимы внутри ряда исследований одного какого-либо материала. Расхождения с официальным методом достигают иногда весьма больших размеров, что часто исключает возможность сравнения результатов исследований по тому или другому методу, без внесения поправок после контрольных исследований по официальному методу или по

методу Вильсон-Керна. Однако, в некоторых случаях (при анализе коры ивы, листьев скумпии, сумаха, чернильных орешков) эти расхождения невелики ($1-2\%$).

Метод осаждения желатиной является хорошим разведочным приемом в работе с уже известными материалами.

Определение сахаров в экстрактах производится обычными приемами—фелинговой жидкостью. Необходимо до определения сахаров удалять из раствора ДВ (лучше всего основным уксуснокислым свинцом). Разница в определениях глюкозы в растворе непосредственно после удаления ДВ и после инверсии (слабой серной кислотой) тростникового сахара дает представление о количествах последнего и сахаров характера виноградного сахара. Более подробное описание условий анализа смотрите в соответствующей литературе.

XI. К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ДУБИЛЬНО-ЭКСТРАКТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.

В результате бурного роста производительных сил в нашей стране мы осуществляем независимость хозяйственной и производственной системы от мирового рынка с его неустойчивой и не всегда благоприятной для нас конъюнктурой. На ряде участков народного хозяйства мы не только полностью удовлетворяем за счет собственного производства потребности народного хозяйства и трудящихся, но и вышли за пределы этих потребностей, принимая широкое участие в мировом товарообороте, добывая этим валютные средства для приобретения технического оборудования, машин, механизированной тяги и проч.

Кожевенная промышленность до 1931 г. не находила возможным обходиться отечественным дубильным сырьем, главным образом вследствие его невысоких технических качеств, а также и по причине невозможности удовлетворять бесперебойно и сполна потребность страны в дубильных материалах за счет тех растительных ресурсов, какие были сколько-либо приведены в известность и освоены. Одни утверждали, что их вообще недостаточно, другие же наоборот—преувеличивая действительные запасы, сводили все дело к трудностям и к невыгодности их сбора.

Не сгущая красок, мы все же должны признать, что сырьевая база дубильно-экстрактовой промышленности не изучена, или изучена не в достаточной мере. То, что производилось в этом направлении специальными организациями, являлось не более как разведочными исследованиями, характер и особенно

качество которых определялись неотложной необходимостью разрешать задачи и затруднения сегодняшнего дня, без все-стороннего подхода к разрешению дубильно-экстрактовой проблемы в целом на ряд ближайших лет. Что дело обстоит именно так, можно судить по тому, что многочисленные обследования растительности каких-либо районов Союза почти всегда в каждом отдельном случае имели в виду лишь одно какое-либо дубильное растение. Если изучалась еловая сырьевая база, то на нее только и обращалось внимание; что в границах этой сырьевой базы распространено не менее ценное другое дубильное растение, например береза, это не учитывалось. Многочисленные обследования Кавказа производились именно таким порядком. Почти вся еловая база, за исключением Башкирии, обследовалась также по одному способу. То же относится и к изучению всей дубовой сырьевой базы.

Однако такая постановка исследований растительных дубильных ресурсов, если и могла быть терпима и оправдываема, то только не в течение столь длительного срока. Между тем, укоренившийся порядок исследования сырьевых баз за это же время был логически завершен практикой одностороннего изучения качеств дубильного растительного сырья и дубильных растений. Кожевенники подходили к растению и торопливо осведомлялись об одном: сколько процентов содержится в нем или в каком-либо из его органов дубильных веществ—и только, не учитывая, что растение не может расцениваться только по одному этому признаку. СССР осуществляет всюду, где можно, комбинирование производств с целью наиболее эффективного использования производительных сил. Дубильные растения содержат обычно целый ряд высококачественных химических и технических продуктов: красильных веществ, эфирных масел, смол, лекарственных продуктов, пищевых средств, различных сложных химических соединений, ядов, глюкозидов, крахмала и т. п. При этих обстоятельствах, сам собой, возникает вопрос: если процесс извлечения из тканей растения дубящих веществ не уничтожает все другие полезные качества сырья и оставляет возможность использовать его для получения других не менее полезных и ценных продуктов, не может ли экстрактовый завод быть комбинатом, объединением ряда производств на основе общего энергетического хозяйства и общего сырья,

К сожалению даже и там, где эти возможности давно были уже очевидными, они почему-то не осуществлялись. Научно-исследовательские работы последних лет показали, например, возможность использования коры сплавной ели. Бумажно-цел-

люлозные заводы и комбинаты, где все свалки забиты этой корой, могли бы включить в себя цех дубильных экстрактов. Построить цех, а не отдельный завод для экстрактовой промышленности можно было бы скорее и дешевле, поскольку электрификация, паросиловое хозяйство, водоснабжение были бы общими. Кроме того, сбор и транспортирование коры в этом случае не составляли бы тех трудностей и дороговизны, как это имеет место в настоящее время; количество рабочих рук, занятых и в сборе коры, и в подготовке сырья для использования ее, и в обслуживании всего производства сократилось бы не менее, чем в два раза. И, тем не менее, несмотря на очевидные преимущества и возможности такого строительства, до сих пор осуществляется тенденция к полной независимости и самостоятельности заводов по выработке дубильных экстрактов даже и в районах, где сырьевой базой является ель. Нам известно, что и бумажная промышленность не выражала особого желания комбинироваться с неоднородными предприятиями, каким для него в частности, является дубильно-экстрактовое производство.

Если бумажно-целлюлозная промышленность и не имеет других выгод от комбинирования с дубильно-экстрактовой промышленностью в районах распространения ели кроме того, что в этом случае могли бы быть использованными отработанный пар (для экстракции) и вредные отбросы—сульфит-целлюлозные щелока и кора ели,—то в районах дубовых сырьевых баз предпосылки выгоды комбинирования были бы в ее пользу. Дубильно-экстрактовая промышленность использует только три весовых процента сырья; остальная часть (огдубина) могла бы быть использованной для варки лучшего качества целлюлозы и для изготовления высших сортов бумаги. Если даже при разложении всей стоимости сырья на 3% полезного выхода дубильно-экстрактовые заводы оправдывают свое существование, то при использовании всего сырья, т. е. при использовании отдубины на целлюлозу и бумагу и отбросов варки древесной массы (щелоков) в том же экстрактовом производстве, при существовании общих основных энергетических установок, стоимость продукции комбината, очевидно, не могла бы идти в сравнение с теми стоимостями, какие имеют место и в том и другом производстве в разрозненном виде.

Таким образом, мы видим, что в системах двух производств гибнет сырье, нужное для них обоих вместе взятых. Можно ли оправдать это теми цеховыми устремлениями, какие дают себя чувствовать в обеих отраслях промышленности? По-

нашему мнению, оправдания нет; можно согласиться, что многое из всего, что может быть приведено в доказательство противоположного мнения, представляет трудности и нередко большие. Но очевидно, что трудности необходимо преодолеть и устранить; гарантией успеха в этом направлении является единое руководство и планирование всей промышленности в целом. В частности могут указать, что экстрактовые заводы значительную часть отдубины уже используют как отопительный материал в паро-силовом хозяйстве завода. Очевидно, такое возражение может иметь место лишь при игнорировании того факта, что отопление завода древесиной, могущей быть сырьем для получения целлюлозы, притом сырьем, уже подготовленным для варки (раздробление и экстракция вредных для целлюлозной варки продуктов) является фактом разбазаривания природных ценностей. Наши дубовые массивы почти всегда имеют примесь малоценных древесных пород, составляющих в среднем 30 – 40% запаса поступающих в рубку лессек, какие могут быть источником отопительной энергии. При дефиците топливного сырья в каком-либо конкретном случае есть и другие выходы из положения. Все, кто соприкасались с экстрактовой промышленностью, знают, что одним из важнейших условий успешной работы завода, является водоснабжение. Также известно, что большие дубовые массивы, которые могут быть сырьевой базой завода, редко встречаются по берегам больших водных систем, где они давно уже вырублены. В этих случаях снабжение завода водой иногда чрезвычайно затруднительно; небольшие речки, протекающие по массиву, часто не в состоянии обслужить всю потребность завода в воде. С другой стороны, естественная тенденция к строительству заводов в центре массива. Имеют место случаи, когда осуществление последней тенденции (б. Нижегородская губ., Починковский лесхоз) ставит под сомнение не только бесперебойность, но и вообще все снабжение завода водой. В этих случаях вопрос об устройстве искусственных водоемов, плотин и запруд смыкается с возможностью создания энергетического хозяйства завода на основе использования водной энергии. Если строительство электростанций и плотин не могло оправдаться при том неполном и нерациональном использовании сырья, как это было до сих пор, то при осуществлении комбинирования ряда производств и при использовании одного и того же сырья такая возможность безусловно осуществима. И, наконец, если и это невозможно по причине отсутствия водных систем, отказ от использования отдубины в топках мог бы быть осуществлен за

счет таких источников энергии, как торф, а на Украине, где, между прочим, сахарные заводы уничтожают сотни тысяч кубометров дубовой древесины, даже и за счет минерального топлива. При необычайно возрастающем спросе на строевую и поделочную древесину отопление крупных заводов и даже населения твердыми породами должно быть сокращаемо в самом ускоренном порядке.

Можно было бы много привести примеров, когда достижения научно-исследовательской работы не укореняются и не внедряются в практику дубильно-экстрактовой промышленности. Открытие ценного красителя бергенина и гидрохинона¹ в бадане, галловой кислоты и танина в скумпии и сумахе, а в первом из них, кроме того, красителя физетина, установление возможности варки целлюлозы из древесины акации и ивы — все эти факты не только не нашли отражения в ускорении закладки специальных искусственных насаждений этих растений, а наоборот — стали свидетелями их печального конца. Заложенные питомники данных растений, насколько нам известно, подлежат сокращению и ликвидации.² Широко освещаемые в свое время в периодической и специальной прессе планы кожевенной и дубильно-экстрактовой промышленности по культивированию дубильных растений не только являются благими намерениями, осуществлять которые никто у нас особенно не торопился, но они вообще не будут выполнены и выполнять их никто не собирается.

Обращает на себя внимание факт существования комбинатов или объединений предприятий и процессов в тех же капиталистических странах по использованию технических и химических качеств растительного сырья. В Германии существует крупное акционерное общество по использованию колониальных дубителей и красителей. Во Франции производство экстрактов из каштана осуществляется в теснейшей хозяйственной договоренности с деревообрабатывающими предприятиями, поставляющими сырье в виде отходов и отходов производства для экстрактовой промышленности; то же имеет место в Чехо-Словакии в отношении использования дуба,

¹ Приводим справку Союзкино о потребности в гидрохиноне: в 1932 г. — 60 тонн, в 1933 г. — 80 тонн, в 1934 г. — 120 тонн, в 1936 г. — 140 тонн и в 1937 г. — 250 тонн.; стоимость в валюте 1 кг — 4 руб. В СССР в 1932 г. пред. олагается выработать 15 тонн на заводе им. Семашко.

Прим. автора.

² Ко времени выхода из печати этой работы все закладки плантаций бадана, скумпии, ивы и акаций ликвидированы Союзкожей — факт не требующий лишних слов для его жесткого осуждения.

в Аргентине в отношении квебрахо. В английских колониях существуют плантации дубильных растений, поставляющие сырье для целлюлозной и деревообрабатывающей промышленности. В Германии существует дубильно-мебельная культура дуба, в Голландии, Дании — культуры ивы как дубителя и как сырья для изготовления тары; в Швеции и в Германии лесное хозяйство в еловых насаждениях целых округов ведется в расчете на получение и дубильного сырья и древесины.

Станным является не самый факт отсутствия всего этого в СССР, а то, что мы еще не приступили к осуществлению этих бесспорных достижений и возможностей в нашей дубильно-экстрактовой промышленности и, что еще хуже, вместо решительных мероприятий со стороны кожевников имеют место тенденции преждевременно отказаться от использования нашего отечественного дубильного сырья и перейти на дубление минеральными суррогатами.¹

Таким образом мы убеждаемся, что темпы строительства экстрактовой промышленности могли бы при тех же наличиях ассигнуемых средств быть форсированы, если бы не осуществлялось стремление к „самостоятельности“ заводов, если бы был положен конец мало-эффективным капиталовложениям. Вложения средств со стороны ряда других объединений и предприятий также могли бы быть более эффективными при осуществлении комбинирования ряда производств по использованию растительного сырья.

Дубильно-экстрактовая промышленность, заинтересованная в понижении стоимости экстрактов и в более эффективном вложении капиталов, могла бы взять на себя инициативу организации в системе ВСНХ особого планового или конвенционного совещания, могущего координировать, направлять и изыскивать возможности осуществления в широких масштабах всестороннего использования растительного сырья на основе вовлечения в комбинаты ряда заинтересованных отраслей промышленности. Существование такого организационного и регулирующего центра вызывается необходимостью устранять узко-цеховые тенденции отдельных хозобъединений, трестов и предприятий.

¹ Примером несерьезных увлечений минеральными дубителями может служить случай с нефелином. Несколько месяцев назад вся наша периодическая пресса восхваляла качество вновь открытого минерального дубителя — нефелина. Теперь окончательно выяснено, что нефелин ни в какой мере не является дубителем и если может вообще быть использован, то только как пикель, материал подготавливающий кожу к дублению, в чистности к дублению солями железа. Его и значение нефелина как пикеля вызывает возражения.

Указатель латинских названий растений.

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
1	<i>Abies pectinata</i>	Abietineae, Еловые.	27
	" <i>nordmaniana</i>		27
2	<i>Acacia dealbata</i>	Papilionaceae, Мотыльковые.	81
	" <i>decurrens</i>	" "	81
	" <i>juliflora</i>	" "	127
	" <i>longifolia</i>	" "	81
	" <i>mollissima</i>	" "	81
	" <i>pycnanta</i>	" "	81
3	<i>Achillea Septaphilla</i>	Compositae, Сложноцветные.	101
	" <i>Gerbesi</i>	" "	101
	" <i>Millefolium</i>	" "	101
	" <i>nobilis</i>	" "	101
	" <i>pectinata</i>	" "	121
4	<i>Acer campestre</i>	Aceraceae, Кленовые.	121
	" <i>ginnale</i>	" "	121
	" <i>pseudoplatanus</i>	" "	101
5	<i>Acorus Calamus</i>	Araceae, Аройниковые.	121
6	<i>Aesculus Hippocastanum</i>	Hippocastanaceae, Конскокаштан.	101
7	<i>Agrimonia Eupatoria</i>	Rosaceae, Розоцветные.	101
8	<i>Ajuga genevensis</i>	Labiatae, Губоцветные.	101
	" <i>pyramidalis</i>	" "	101
	" <i>reptans</i>	" "	102
9	<i>Angelica silvestris</i>	Umbeliferae, Зонтичные.	101
10	<i>Apocynum Venetum</i>	Aprocynaceae, Кутровые.	121
11	<i>Arbutus Andrachne</i>	Ericaceae, Вересковые.	121
	" <i>Unedo</i>	" "	102
12	<i>Archangelica officinalis</i>	Labiatae, Губоцветные.	121
	" <i>silvestris</i>	" "	
13	<i>Arctostaphylus Uva ursi</i>	Ericaceae, Вересковые.	
	" <i>Alpina</i>	" "	121
14	<i>Arnica montana</i>	Compositae, Сложноцветные.	102
15	<i>Artemisia campestris</i>	" "	102
	" <i>Cina</i>	" "	102

№№ о пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
15	<i>Artemisia maritima</i> . . .	Compositae, Сложноцветные.	102
	„ <i>vulgaris</i> . . .	„ „	102
16	<i>Asperula odorata</i> . . .	Rubiaceae, Мареновые.	102
17	<i>Aspidium Filix femina</i> . .	Polypodiaceae, Полиподиевые.	103
	„ <i>Filix mas</i> . . .	„ „	102
	„ <i>Spinulosum</i> . . .	„ „	103
18	<i>Betonica officinalis</i> . . .	Labiatae, Губоцветные.	103
19	<i>Betula alba</i>	Amentaceae, Серепечатые.	44
	„ <i>humilis</i>	„ „	45
	„ <i>nana</i>	„ „	45
20	<i>Bidens tripartita</i>	Compositae, Сложноцветные.	103
21	<i>Capsella Bursa pastoris</i> .	Cruciferae, Крестоцветные.	103
22	<i>Carex arenaria</i>	Cyperaceae, Осоковые.	103
	„ <i>brisoides</i>	„ „	103
	„ <i>aeutiformis</i>	„ „	103
23	<i>Carlina acaulis</i>	Cunareae, Артишоковые.	104
24	<i>Carpinus betulis</i>	Amentaceae, Серезчатые.	122
	„ <i>duinensis</i>	„ „	122
25	<i>Carum Carvi</i>	Umbeliferae, Зонтичные.	104
26	<i>Castanea Vesca</i>	Amentaceae, Серезчатые.	41
27	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae, Маревые.	104
	„ <i>Vulvaria</i>	„ „	104
28	<i>Chimaphila umbellata</i> . .	Pirolaceae, Грушанковые.	104
29	<i>Chondrilla juncea</i>	„ „	104
30	<i>Colhicum autumnale</i> . . .	Colhicaceae, Зимовниковые.	104
31	<i>Comarum palustre</i>	Rosaceae, Розоцветные.	105
32	<i>Cornus mas</i>	Cornaceae, Кизилыовые.	55
	„ <i>Sanguinea</i>	„ „	55
33	<i>Coronilla Varia</i>	Papilionaceae, Мотыльковые.	105
34	<i>Coryllus avellana</i>	Amentaceae, Серезчатые.	123
	„ <i>tubulosa</i>	„ „	123
35	<i>Cotinus Coggigia</i>	Anacardiceae.	123
36	<i>Crataegus oxyacantha</i> . .	Pomaceae, Яблоневые.	105
37	<i>Cynoglossum officinalis</i> .	Boraginaceae, Бурачниковые.	105
38	<i>Dictamus albus</i>	Rutaceae, Рутовые.	106
39	<i>Drosera rotundifolia</i> . . .	Droseraceae, Росянковые.	106
40	<i>Dryas octopetala</i>	Rosaceae, Розоцветные.	106
41	<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae, Бурачниковые.	106
42	<i>Elephantorrhiza burchellii</i>	„ „	106
43	<i>Ephedra monostachia</i> . .	Gnetaceae, Хвойниковые.	106
	„ <i>Vulgaris</i>	„ „	106
44	<i>Epilobium angustifolium</i> .	Onagricaceae, Онагриковые.	106
	„ <i>hirsutum</i>	„ „	107

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
44	<i>Epilobium montanum</i> . . .	Onagraceae, Онагриковые.	107
45	<i>Erigeron acer</i>	Compositae, Сложноцветные.	107
46	<i>Erythraea Centaurium</i> . . .	Gentianaceae, Горечавковые.	108
	<i>Chilensis</i>	"	108
47	<i>Eucalyptus amygdalina</i> . .	Myrtaceae, Миртовые.	93—99
	<i>astringens</i>	"	93—99
	<i>Corymbosa</i>	"	93—99
	<i>Globulus</i>	"	93—99
	<i>Gunnii</i>	"	93—99
	<i>hemiflora</i>	"	93—99
	<i>Leucoxydon</i>	"	93—99
	<i>macrorrhynga</i>	"	93—99
	<i>oblicua</i>	"	93—99
	<i>occidentalis</i>	"	93—99
	<i>piperita</i>	"	93—99
	<i>rostrata</i>	"	93—99
	<i>Salibris</i>	"	93—99
	<i>Sideroxylon</i>	"	93—99
	<i>Stellulata</i>	"	93—99
	<i>Stuartiana</i>	"	93—99
	<i>viminalis</i>	"	93—99
48	<i>Euphorbia maculata</i>	Euphorbiaceae, Молочайные.	108
49	<i>Fagus orientalis</i>	Amentaceae, Сережчатые.	124
	<i>Silvatica</i>	"	124
50	<i>Filago arvensis</i>	Compositae, Сложноцветные.	108
	<i>germanica</i>	"	108
51	<i>Fragaria vesca</i>	Rosaceae, Розоцветные.	108
52	<i>Frasera Carolinensis</i> . . .	"	108
53	<i>Gentiana lutea</i>	Gentianaceae, Горечавковые.	108
54	<i>Geranium argentea</i>	Geraniaceae, Гераниевые, Жура- вельниковые.	108
	<i>palustre</i>	То же.	108
	<i>pratense</i>	"	108
	<i>Robertianum</i>	"	108
	<i>sanguineum</i>	"	108
	<i>silvaticum</i>	"	108
55	<i>Geum montanum</i>	Rosaceae, Розоцветные.	109
	<i>rivale</i>	"	109
	<i>strixotum</i>	"	109
	<i>urbanum</i>	"	108
56	<i>Glehoma hederaceae</i>	Labiatae, Губоцветные.	109
57	<i>Gnaphalium arenarium</i> . . .	Compositae, Сложноцветные.	109
	<i>dioicum</i>	"	109

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
57	Gnaphalium Leontopodium	Compositae, Сложноцветные.	109
	" silvaticum . . .	" "	109
58	Hedusarum obscurum . . .	Papilionaceae, Мотыльковые.	109
	" Gmelini . . .	" "	110
	" grandiflorum	" "	110
	" polymorphium	" "	110
	" Sibirica . . .	" "	110
	" tauricum . . .	" "	110
59	Helianthemum canadense .	Cistaceae, Ладанниковые.	110
	" salvifolium	" "	110
	" vulgare . . .	" "	110
60	Hydronia longicollis . . .		110
61	Hippophaë rhamnoides . . .	Elaeagnaceae, Лоховые.	110
62	Humulus lupulus . . .	Urticaceae, Крапивные.	124
63	Hypericum elegans . . .	Hypericaceae, Зверобойные.	124
	" montanum . . .	" "	111
	" perforatum . . .	" "	110
	" quadrangulum	" "	124
64	Juglans cinerea	Jugladaceae, Орехоплодные.	124
	" nigra	" "	124
	" regia	" "	125
65	Juniperus isophyllus	Cupressineae, Кипарисовые.	
66	Larix dahurica	Abietineae, Еловые.	
	" sibirica	" "	
67	Ledum palustre	Ericaceae, Вересковые.	111
68	Ligustrum vulgare	Oleaceae, Маслинные.	125
69	Linnaea borealis	Caprifoliaceae, Жимолостные.	111
70	Lycopus europaeus	Labiatae, Губоцветные.	111
	" exaltatus	" "	111
	" virginicum	" "	111
71	Lysimachia Nummularia . . .	Primulaceae, Первоцветные.	111
72	Lythrum salicaria	Lythraceae, Дербенниковые.	111
	" virgatum	" "	112
73	Marrubium peregrinum . . .	Labiatae, Губоцветные.	112
	" vulgare	" "	112
74	Myrica cerifera	Myricaceae	112
	" Gale	" "	112
75	Myricaria germanica	Tamaricaceae, Гребенчуковые.	112
76	Nepeta cataria	Labiatae, Губоцветные.	112
77	Nymphaea alba	Nymphaeaceae, Кувшинчиковые.	112
78	Numphar luteum	" "	113
79	Ononis repens	Papilionaceae, Мотыльковые.	112
	" spinosa	" "	112
80	Onopordon Acanthium . . .	Cynareae, Артишоковые.	113

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
81	<i>Orchis Coriofora</i>	Orchidaceae. Орхидные, Ятрыш- никовые.	113
	„ <i>masculata</i>	То же.	
	„ <i>militaris</i>	„	113
	„ <i>Morio</i>	„	113
82	<i>Paeonia Mutans</i>	Ranunculaceae, Лютиковые.	113
	„ <i>officinalis</i>	„	113
83	<i>Parnassia palustris</i>	Saxifragaceae, Камнеломковые.	113
84	<i>Picea excelsa</i>	Abietineae, Еловые.	113
85	<i>Pinus Cembra</i>	„	17
	„ <i>Halepensis</i>	„	26
	„ <i>insignis</i>	„	26
	„ <i>longifolia</i>	„	26
	„ <i>patula</i>	„	26
	„ <i>silvestris</i>	„	26
86	<i>Pirola rotundifolia</i>	Pirolaceae, Грушанковые.	25
87	<i>Pirus Aucuparia</i>	Romaceae, Яблоневые.	113
	„ <i>baceata</i>	„	125
	„ <i>malus</i>	„	125
88	<i>Pistacia Lentiscus</i>	Anacardiaceae.	125
	„ <i>mutica</i>	„	125
	„ <i>terebintus</i>	„	125
	„ <i>Vera</i>	„	126
89	<i>Plantago alpina</i>	Plantaginaceae, Подорожниковые.	113
	„ <i>Asiatica</i>	„	113
	„ <i>lanceolata</i>	„	114
	„ <i>major</i>	„	114
	„ <i>media</i>	„	113
	„ <i>psyllium</i>	„	113
90	<i>Platanus orientalis</i>	Platanaceae, Платановые.	126
91	<i>Plumbago europaea</i>	Plumboginaceae, Свинцовковые.	114
92	<i>Polygonum Alpinum</i>	Polygonaceae, Гречишные.	47
	„ <i>amphibium</i>	„	114
	„ <i>aviculare</i>	„	114
	„ <i>Bistorta</i>	„	114
	„ <i>Hydropiper</i>	„	114
	„ <i>Tinctorium</i>	„	114
	„ <i>Sachalinense</i>	„	114
93	<i>Polypodium Dryopteris</i>	Polypodiaceae, Полиподиевые.	103
	„ <i>Vulgare</i>	„	103
94	<i>Potentilla anserina</i>	Rosaceae, Розовцветные.	115
	„ <i>argentea</i>	„	115
	„ <i>reptans</i>	„	115
	„ <i>Tormentilla</i>	„	115

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
94	Potentilla verna	Rosaceae, Розоцветные.	115
95	Populus alba	Amentaceae, Сережчатые.	126
	" nigra	" " "	126
	" tremula	" " "	126
96	Poterium officinalis	Rosaceae, Розоцветные.	116
	" officinalis	" " "	116
97	Prosopis Stephaniana	Papilionaceae, Мотыльковые.	126
	" juliflora	" " "	126
98	Prunus avium	Amygdalaceae, Миндальные.	126
	" cerasus	" " "	126
	" Laurocerasus	" " "	126
	" Padus	" " "	126
	" spinosa	" " "	126
99	Pterocarya Caucasica	Juglandaceae, орехоплодные	127
100	Punica granatum	Punicaceae, Гранатовые.	128
101	Quebrachia Loretzii	Aprocynaceae, кутровые	129
102	Quercus castanaefolia	Amentaceae, Сережчатые.	38
	" mongolica	" " "	38
	" pedunculata	" " "	30
	" sessiliflora	" " "	38
103	Rhamnus cathartica	Rhamnaceae, Крушиновые.	128
104	Rheum palmatum tangutic.	Polygonaceae, Гречишные.	50
	" " Ribes	" " "	49
	" " tataricum	" " "	49
	" " Titowi	" " "	50
	" " Turcesta- nicum	" " "	50
105	Rhododendron Caucasicum	Ericaceae, Вересковые.	53
	" flavum	" " "	52
	" ponticum	" " "	53
	" Smirnovi	" " "	53
	" Ungerni	" " "	53
106	Rumex acetosa	Polygonaceae, Гречишные.	117
	" acetosella	" " "	117
	" Confertus	" " "	117
	" hymenosepalus	" " "	116
	" mexicanus	" " "	116
	" obtusifolius	" " "	116
107	Rhus aromatica	Anacardiaceae,	116
	" Coriaria	" " "	55
	" Cotinus	" " "	58
	" glabra	" " "	129
	" pentaphylla	" " "	128

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
107	Rhus Succedanea	Anacardiaceae.	129
	" thyphina	"	130
	" toxidendron	"	129
	" trichocarpa	"	129
	" vernicifera	"	129
	" venenata	"	129
108	Robinia pseudacacia	Papilionaceae, Мотыльковые.	130
109	Rosa Canina	Rosaceae, Розоцветные.	130
	" damascena	" "	130
	" gallica	" "	130
	" rubiginosa	" "	130
110	Rubus discolor	" "	130
	" caesius	" "	130
	" idaeus	" "	130
	" villosus	" "	130
111	Salix alba	Amentaceae, Сережчатые.	72
	" acutifolia	" "	72
	" Caprea	" "	72
	" Caspica	" "	72
	" Cordata	" "	72
	" daphnoides	" "	72
	" dasyclados	" "	72
	" fragilis	" "	72
	" glauca	" "	72
	" hastata	" "	72
	" longifolia	" "	72
	" mollissima	" "	72
	" nigricans	" "	72
	" pentandra	" "	72
	" phylicifolia	" "	72
	" purpurea	" "	72
	" triandra	" "	72
	" viminalis	" "	72
112	Salvia officinalis	Labiatae, Губоцветные.	118
113	Saxifraga crassifolia	Saxifragaceae, Камнеломковые.	63
	" ligulata	" "	68
	" pacifica	" "	66
114	Sphagnum cuspidatum	Sphagnaceae, Сфагновые.	118
115	Spiraea crenifolia	Rosaceae, Розоцветные.	119
	" filipendula	" "	119
	" media	" "	119
	" Salicifolia	" "	119
	" tomentosa	" "	119

№№ по пор.	В и д	С е м е й с т в о	Стр.
115	<i>Spiraea Ulmaria</i>	Rosaceae, Розоцветные.	118
116	<i>Statice Gmelini</i>	Plumboginaseae, Свинцовковые.	46
	" <i>latifolia</i>	" "	46
	" <i>laxiflora</i>	" "	46
	" <i>Tomentella</i>	" "	47
117	<i>Succisa pratensis</i>	Dipsaceae, Ворсянковые.	119
118	<i>Symphitum officinalis</i>	Boraginaceae, Бурачниковые.	119
119	<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricaceae, Гребенчуковые.	130
120	<i>Tanacetum vulgare</i>	Compositae, Сложноцветные.	119
121	<i>Teucrium Chamaedrus</i>	Labiatae, Губоцветные.	119
	" <i>Marum</i>	" "	119
	" <i>Scordium</i>	" "	119
122	Theaceae.	Чайные.	130
123	<i>Thymus limicimel</i>	Labiatae, Губоцветные.	119
	" <i>Serpyllum</i>	" "	119
	" <i>Vulgaris</i>	" "	119
124	<i>Tilia grandiflora</i>	Tiliaceae, Липовые.	131
	" <i>parvifolium</i>	" "	131
125	<i>Trapa bicornis</i>	Onagricaceae, Онагриковые.	120
	" <i>natans</i>	" "	120
126	<i>Trifolium arvense</i>	Rapilionaceae, Мотыльковые.	120
127	<i>Tussilago Farfara</i>	Compositae, Сложноцветные.	120
128	<i>Ulmus Campestris</i>	Ulmaceae, Вязовые.	131
	" <i>Suberosa</i>	" "	131
129	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	Vacciniaceae, Брусничные.	131
	" <i>Myrtillis</i>	" "	131
	" <i>Uliginosum</i>	" "	131
130	<i>Verbascum thapsiforme</i>	Scrofulariaceae, Норичниковые.	120
131	<i>Vinca major</i>	Arosynaseae, Кутровые.	132
132	<i>Vitis vinifera</i>	Ampelideae, Виноградные.	132

Указатель химических и др. продуктов, представляющих интерес в комплексном использовании дубильных растений.

Стр.	Стр.
1. Аконитовая к-та 101	34. Ехин 106
2. Акадетин 130	35. Жаропонижающие продукты 61
3. Андромедотоксин 54	36. Жировые вещества см. масла
4. Антоцианидин 133	жирные
5. Арабан 110	37. Инвертин 114, 132
6. Арабиноза 110	38. Инозит 124
7. Арницин 102	39. Инулин . . . 103, 105, 113, 120
8. Арбутин . . 54, 65, 104, 111, 113, 121, 132	40. Каменистая смола 126
9. Аспарагин 119	41. Камедь 102
10. Аукубин 114	42. Камфора березовая 45
11. Ахилеин 101	43. Камфора борнейская . . 27, 29
12. Белков. вещества . . . 104, 117	44. Камфора японская 27
13. Бергенин 68, 175	45. Канифоль 27
14. Борнеол 27, 29	46. Каротин 132
15. Валериановая к-та 112	47. Картон войлочный 23
16. Ванилин 119, 132	48. Катехин, катехины . . . 79, 113, 131, 133, 157
17. Винная к-та 132	49. Каучук 101
18. Вискозная масса 31	50. Камшы суррогат 23
19. Войлочный картон. 23	51. Кверцетин 41, 111, 117, 123, 124, 130, 132, 157, 158
20. Воск 26, 29, 68, 79, 102, 108, 128	52. Кверцетин метиловый эфир 130
21. Галактан 110	53. Кверцетрин . . . 121, 123, 132
22. Галловая к-та 41, 43, 45, 54, 57, 68, 79, 83, 101, 104, 105, 107, 108, 113, 114, 115, 119, 120, 123, 128, 130, 132, 156	54. Кверцин 41
23. Гаультереаза 119	55. Кино 94, 96
24. Гаультерин 119	56. Киноглоссин 105
25. Гсин 109	57. Кохицин 104
26. Гемиделлюлеза 79	58. Кониферин 26
27. Геранин 108	59. Консолидин 105, 106
28. Гидрохинон . . . 35, 121, 132, 175	60. Консолицин 105
29. Глюкоза 45, 68, 114, 158	61. Кофе суррогат 113
30. Гумми-вещества . . . 26, 43, 86, 99, 105, 119	62. Красящие вещества . . . 102, 104, 105, 108, 110, 114, 115
31. Гумми древесное 105	63. Кратаегин 123
32. Декстрин 43, 120	64. Крахмал 50, 68, 103, 109, 117, 119
33. Декстроза 41, 57, 79, 101, 110, 113, 124	65. Ксилан 45, 124
	66. Лак 129
	67. Левулеза 41, 110
	68. Левулин 41
	69. Лесной волос 103

	Стр.		Стр.
70. Лецитин	132	110. Синильная кислота	126
71. Лигнин	26, 79	111. Сирингин	124
72. Лубяные волокна	106	112. Скипидар	27, 126
73. Маннит	41, 125	113. Слизи	103, 106, 107, 120, 132
74. Маррубин	111	114. Смола камедистая	126
75. Масла жирные, жировые ве- щества	41, 45, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 119, 126, 132	115. Смолы	26, 27, 41, 45, 79, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 115, 119, 124, 125
76. Мاستикс	125	116. Сфагнол	118
77. Ментилацетат	111	117. Танназа	41
78. Ментол	111	118. Таннадетин	119
79. Метаарабиновая кислота	26, 45	119. Таннин	57, 61, 108, 121, 131, 15 — 156, 175
80. Метилгидрохинон	121	120. Таннопипиновая кислота	29
81. Метилпентозаны	29, 41, 43	121. Терпинеол	107
82. Метилсалициловая кислота	119	122. Тимол	120
83. Морская трава, суррогат	103	123. Торф	118
84. Нуклеин	132	124. Триметиламин	123
85. Оксикверцетин	57, 79	125. Физетин	61, 158, 175
86. Оксипениланная кислота	29	126. Филаксовый пурпур	103
87. Ононин	112	127. Флавоны	133, 157
88. Оноцерин	112	128. Флороглюдин	41, 157, 158
89. Парарабин	114	129. Фрологлюцинбутаны	103
90. Пектин, пектиновые вещества	29, 41, 43, 107	130. Хебулиновая кислота	128
91. Пеллетьерин	128	131. Хинная кислота	132
92. Пентозаны	41, 45, 79, 132	132. Хиновиновая кислота	115
93. Пинипикрин	26	133. Холестерин	41
94. Пиникриновая кислота	29	134. Хризофановая кислота	117
95. Пинитанная кислота	29	135. Целлюлеза	26, 79, 84, 96, 173, 175
96. Пирокатехин	45, 117, 129, 156	136. Церотиновая кислота	29
97. Плюмбагин	114	137. Цианистые соединения	132
98. Примвераза	111	138. Цитрононовая кислота	112, 114
99. Пробки суррогат	23	139. Цитроновая кислота	14
100. Протеины	79	140. Чай суррогат	64, 111
101. Протокатеховая кислота	117, 132, 158	141. Эллаговая кислота	41, 89, 115, 123, 124, 128, 130, 158
102. Рододендрин	154	142. Эмульсин	114
103. Салеп	113	143. Эриколин	54, 104, 111, 113, 121
104. Салигенин	79	144. Эритроцентаурин	108
105. Саликаза	79	145. Эфедрин	106
106. Салицин	79	146. Эфирь	119
107. Салициловая кислота	119	147. Эфирные масла	29, 45, 54, 61, 94, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 119, 120, 124
108. Сахара	29, 45, 78, 79, 101, 103, 106, 107, 108, 112, 119, 125, 127, 132	148. Югландин	124
109. Сахароза	41, 43, 54, 109, 113, 148—153	149. Яблочная кислота	119, 132

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. На русском языке.

Аникин.—Исследование содержания танинов в коре ели в зависимости от возраста и бонитета. Изд. Ленингр. Лесного Ин-та, вып. XXXVI.

Аникин и Якимов.—Еловое корье и ближайшие перспективы его использования. Вестник Кожсиндиката, 1926, № 8—9.

Анкифьев И.—Альпийские растения центрального Кавказа. Заповедник Кавказского отделения Географического общ-ва, 1897, XIX.

Базилевская.—Растениеводческие ресурсы южной Африки. Труды Ин-та Прикладн. Ботаники, 1929, XII.

Варминг.—Распределение растений. 1902.

Василевский А.—Растения западного Закавказья, содержащие дубящие вещества. Русск. Субтропики, 1915, № 7.

Васильев Я.—О лесах Черноморского округа. Лесной журнал, 1896.

Воронцов В.—Дубильные экзоты влажных субтропиков. Труды по Прикладной Ботанике, 1929, XXII.

Вульф Е.—Дубильные растения Крыма. Записки Гос. Никитского Ботанич. сада. 1925, VIII.

Гинкул.—К вопросу об использовании некоторых экзотических пород в лесокультуре Черноморья. Советские Субтропики, 1930.

Гнамм Г.—Дубильные вещества и дубильные материалы. 1927. Перев. с немецкого.

Гомилевский.—Хозяйство в дубовых лесах ради производства дубильного корья. 1900.

Долгушин.—Леса Закавказья. 1924.

Дукельский М.—Проблема использования бадана. Сборн. „Бадан в Сибирском крае“. 1928.

Заклинский Н.—Технические (физические и механические) и дубильные свойства древесных пород Абхазии. Советские субтропики. 1930.

Каган А.—Сбор и заготовка ивового корья. 1927.

Казакевич Л.—Дикорастущие лекарства Юго-востока. Краткий обзор опытно-исследоват. Саратовская опытная станц. 1923.

Каменцев В.—Сборник научн. стат. Казанского Ин-та с.-х. и лесов. 1926.

Керн Э.—Ива, ее значение, разведение и употребление. 1926.

Керн Э.—Деревья и кустарники. 1926.

Керн Э.—Иноземные древесные породы. 1926.

Кернер А.—Жизнь растений. 1901.

Козлов В.—Несколько слов о культуре и утилизации австралийских акаций. Черноморское с. х. 1915. № 5—6.

Конради А.—Сумах в Крыму. Симферополь, 1897.

Копнер О.—Дубители СССР. Лесн. хоз. 1929. № 7.

Краснов А.—Культура и утилизация австралийских акаций. Русские субтропики. 1914. № 9—10.

Краснов А.—Флора Австралии и ее значение для южной Колхиды. Русские субтропики. 1914. № 9—10.

Кречетович Л.—Ядовитые растения, их польза и вред. 1931.

Липский В.—Флора Кавказа. Труды Тифлисского Ботан. Сада. 1899 и 1901, вып. IV и V.

Лябименко В.—Лекарственные и дубильные растения Таврической губ. 1918.

Мальцев А.—Об использовании сорных и дикорастущих растений в домашнем быту. Труды Ин-та по Прикладной Ботанике. 1928.

Медведев Я.—Даревья и кустарники Кавказа. 1883.

Медведев Я.—Очерки закавказских лесов. Лесной журнал. 1882.

Меженинов.—Дубители Крыма и Кавказа. Вестник кожевенной промышленности. 1928, № 4 и 5.

Мейергоф О.—Химическая динамика жизненных явлений. 1926. Перев. с немецкого.

Николаев В.—Австралийские акации и опыт их акклиматизации на Черноморском побережье. Труды по Прикл. Ботанике. 1929. XXII.

Павлович П.—Дубильные экстракты. 1928.

Плотников и Мурашинский.—Бадан в Саянах. Сб. „Бадан в Сибирском крае. 1928.

Попов И.—Культура бадана. Там же.

Потапов А.—Первое дубильное растение в полевой культуре. 1929.

Поварнин Г.—Два слова о черной мимозе. Вестник кожевенной промышленности. 1928, № 4.

Поварнин Г.—Дубильное корье и его сбор. 1923.

Поварнин Г.—Русские дубильные материалы и содержащие танин растения. 1912.

Поварнин Г.—Русские концентрированные натуральные дубильные материалы. 1923.

Сагайдачный А.—Химическое исследование дубильных материалов Крыма. Заповедник Гос. Никитского ботанического сада, т. VIII, 1925.

Сердитых В.—Бадан в Бурятии. 1928.

Соколов С.—Привозные дубильные материалы. Вестник Кожииндустрии, 1925, №№ 1, 2, 3, 4 и 10—11.

Старосельский В.—Очерки северной части Черноморского побережья. Труды Кавказского отд. с. х. 1889. XXXIV.

Танфильев Г.—Главнейшие черты растительности России. 1902.

Углицких А.—Дубильные материалы Черноморского округа. Труды Северо-Кавказск. пром. научн. техн. Ин-та. 1930.

Уткин.—Дубильные растения Закавказья. Дневн. Ботанического Съезда в Ленинграде. 1928.

Фрейндлих Г.—Коллоидная химия и биология. 1925. Перевод с немецкого.

Шинский Б.—Отчет алтайской экспедиции. 1928. Сб. „Бадан в Сибирском крае“.

Шуман и Гильг.—Мир растений. 1906.

Эйтинген Г.—По лесам Закавказья. Лесовод. 1929. № 1.

Юницкий.—Запросы кожевенной промышленности и отечественные дубильные материалы. Лесной журнал. 1906.

- Якимов П.**—Главнейшие дубители СССР. Труды ГИПХ. 1926. № 6.
Якимов П.—Еловое корье и получение из него дубильного экстракта. Вестник кожевенной промышленности, 1928.
Якимов П.—К вопросу массовой эксплуатации березового корья. Вестник кожевенной промышленности, 1929. № 7.
Якимов П.—Лесные дубители СССР и их рациональное использование. Лесн. хоз. лесопр. и топл. 1926. № 1—2.
Якимов П.—Техническое растение Бадан. 1926.
Якимов и Велистова.—Кора сибирской лиственницы как дубильное сырье. Вестник кожевенной промышленности. 1928, № 5.

2. На иностранных языках.

- Contino A.**—Contributo allo studio della maturazione dei frutti. Le staz. Sper, agrar. ital. Vol. 55, fasc. 6. 1912.
Dekker J.—Die Gerbstoffe. 1913.
Franke H.—Die pflanzlichen Gerbstoffe 1912.
Grasser.—Die Rohstoffe des Gerbers. 1921.
Gates F.—Principal poisonous plants in Kansas. 1930,
Langmuir.—Journ. Amer. Chem. Cos. 1916, 1917, 1918.
Lloyd F.—The behavior of tannin in persimmons. Pland Worla, 14 : 1—4. 1911.
Loewenthal.—Ztsch. f. analyt. Chem. 1887, 1881, №№ 5. 20.
Manaresi A.—Tonagutti M.—Contributo allo studio dell'ammezzimento nei frutti atanino. Ibidem, V. 43.
Möller W.—Der Gerber, 41 Jahrg. № 976.
Neger F.—Grundriss der botanischen Rohstofflehre. 1922.
Pässler J.—Eichenholz und Eichenholzanzug. 1919.
Pässler J.—Eichenrinde. 1923.
Pässler J.—Fichtenrinde in der Lederindustrie, Collegium 1917.
Pawlowisch P.—Die Gerbesstrakte. 1919.
Pictet.—Balle aux cairs. 1922.
Pollak L.—Beitrage zur Gerbstoffversorgung. 1929.
Pollak L.—Zur Crit. der Gerbst. **Der Gerber.** 1915, 979.
Prokter.—Taschenb. v. f. Gerbereichem. 1922, zur Gerbstoffbestimmungsmethode. 1922.
Schroeder I.—Beitrag zur Gerbstoffbestimmungsmethode. 1922.
Trees and Plants other than the Blackwattle. 1930.
Wehmer K.—Die Pflanzenstoffe botanisch-systematisch bearbeitet Chemische Bestandteil. 1911, Berlin.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие П. А. Якимова	3
От автора	11
I. Потребность в растительных дубителях	15— 16
II. Хвойные растения	16— 29
Ель	17
Сосна	25
Пихта	27
Лиственница	27
III. Лиственные древесные растения	30— 45
Дуб	30
Каштан	41
Береза	44
IV. Дубильные растения, дающие концентрированные дубильные материалы	45— 52
Кермек	46
Таран	47
Ревень	49
V. Листовые дубители	52
Рододендроны	52
Кизил	55
Свидинаглог	55
Сумах	55
VI. Дубильные растения в культуре	58— 99
Сумпия	58
Бадан	63
Ива	68
Дубильные акации	81
Эвкалипты	93
VII. Дальнейшее направление научно-исследовательской работы в области изыскания дубильных растений.	100—138
Травянистые малоисследованные дубильные растения	101
Древесные и кустарниковые малоисследованные дубильные растения	120
VIII. Дубильные вещества в растениях	138—154
Содержание дубящих и недубящих веществ и сахаров в дубильных растениях в зависимости от времени заготовки материала	148
IX. Химический состав растительных дубильных веществ	154—163
X. Главнейшие способы определения дубящих веществ в растениях	163—171
Качественные реакции	163
Количественные определения	164
XI. К вопросу организации дубильно-экстрактового производства	171—176
Указатель латинских названий	177—184
Указатель химических и друг. продуктов	185
Список литературы	187

Что дает эта книга

она показывает



**ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ДУБИТЕЛЕЙ**



**В ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ
КОЖЕВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

СНИЖЕНИЕ ВВОЗА ДУБИТЕЛЕЙ:

1926/27 г. — 70 %

1927/28 г. — 60 %

1928/29 г. — 40 %

1929/30 г. — 20 %

1932 г. — 0 %

ПОТРЕБНОСТЬ С.С.С.Р. В ДУБИТЕЛЯХ:

1931 г. — 49.000 т.

1932 г. — 60.000 т.

1933 г. — 77.300 т.

1934 г. — 100.000 т.

1937 г. — 140.000 т.

**ВОЗМОЖНОСТИ СССР В СБОРЕ РАСТИТЕЛЬ-
НЫХ ДУБИТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ НЕ ТОЛЬКО ПО-
КРЫТИЮ ЭТИХ НУЖД, НО И РАСШИРЕНИЮ ДУ-
БУЛЬНО-ЭКСТРАКТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СО-
ОБРАЖЕНИЯХ ЭКСПОРТА.**

Редакторская характеристика настоящей книги.

(Шлыков „Дубильные растения СССР“)

Автор ставит серьезную проблему в области изменения отечественного сырья для выработки дубильных веществ. В рукописи описаны все виды растений, из которых в той или другой степени можно извлекать дубильные вещества, а также изложены способы определения дубильных веществ в растениях.

Книга предназначена для среднеквалифицированного и подготовленного читателя. Она принесет большую пользу и для руководителей—практиков совхозно-колхозных хозяйств.

**НАША СТРАНА ВСЕ БОЛЬШЕ
И БОЛЬШЕ ОБОГАЩАЕТСЯ НО-
ВЫМИ КУЛЬТУРАМИ, О КОТОРЫХ
ПИШЕТ Е. В. ВУЛЬФ.**

**ЧИТАЙТЕ ЕГО КНИГУ
„НОВЫЕ КУЛЬТУРЫ“**

Стр. 53 (с 5 рисунками), цена 20 коп.

Описаны важнейшие новые растения и указано их промышленное значение. — Пищевые растения (соя). Прядильные растения (кендырь, кенаф, рами). Душистые растения (тмин, шалфей, мускатный, лаванда, ирис, роза). Каучуконосные растения (хондрилла, гуаюла).

ДУБИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ (АКАЦИЯ).

**Требуйте книги во всех отделениях, магазинах
и киосках „КНИГОЦЕНТРА“.**